Cristina Ambrosini
Gastón Beraldi

Pensar la ciencia hoy

La epistemología: entre teorías, modelos y valores

Acceso abierto

2ª Edición

Pensar la ciencia hoy

La epistemología: entre teorías, modelos y valores

Cristina Ambrosini y Gastón Beraldi

Pensar la ciencia hoy

La epistemología: entre teorías, modelos y valores

Ambrosini, Cristina
Pensar la ciencia hoy : segunda edición : la epistemología : entre teorías, modelos y valores / Cristina Ambrosini ; Gastón Beraldi. - 2a edición para el alumno - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : C.C.C Editorial Educando, 2020.
Libro digital, EPUB

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-807-063-0

1. Ciencias Sociales y Humanidades. I. Beraldi, Gastón. II. Título.
CDD 306.45

Diseño y diagramación: Julio Mendez

ISBN 978-950-807-063-0



Índice

Prólogo a la Primera Edición 11
Prólogo a la Segunda Edición 15

Primera Sección: Historia del conocimiento científico 21
Introducción a la Primera Sección 23

Capítulo 1: El racionalismo y el pensamiento científico 25
Introducción: la razón como virtud 27
1.1. La configuración de la concepción racionalista occidental: el logocentrismo 29
1.2. La razón como virtud, principio de felicidad y fuente 29
epistemológica en Platón y Aristóteles 29
1.3. La razón del sujeto como fuente de conocimiento verdadero, libertad, organización y progreso de la humanidad 32
1.3.1. Descartes. El yo: verdad y método 34
1.3.2. Los principios racionalistas de la ilustración: razón = ... 39
progreso = felicidad 39
1.3.3. El Positivismo como consumación del proyecto iluminista: dominar la realidad 44
Bibliografía 50

Capítulo 2: Historia de la ciencia en Argentina 51
Introducción: el nacimiento de la ciencia en Argentina (al calor de las ideas positivistas) 53
2.1. Positivismo y Nación 58
2.2. El Protomedicato 61
2.3. La fundación de la Universidad de Buenos Aires 62
2.4. Dos casos emblemáticos: Florentino Ameghino y José Ingenieros 68
2.4.1. Florentino Ameghino: el primer científico argentino 68
2.4.2. Los antecedentes de Ameghino 71
2.4.3. José Ingenieros: la ciencia como base para pensar la Nación 73
2.4.4. Otro importante positivista argentino: Carlos Octavio Bunge. Positivismo y evolucionismo, bases para una teoría social 77
2.5. La ciencia y la educación en Argentina en el marco de la institución política: de la Ley Avellaneda a la actualidad 79
2.5.1. La Ley Avellaneda 79
2.5.2. La Reforma universitaria de 1918 82
2.5.3. La noche de los bastones largos 85
2.5.4. La vuelta de la democracia 87
Bibliografía 96

Segunda Sección: El Pensamiento Científico 99
Introducción a la Segunda Sección 101

Primera Parte: Lenguaje y argumentación 103
Introducción a la Primera Parte 105

Capítulo 3: Consideraciones sobre el lenguaje 107
Introducción: La pregunta fundamental, ¿quién habla? 109
3.1. La construcción del conocimiento científico: conocimiento primitivo, vulgar y científico 111
3.2. Lenguaje y teorías científicas 112
3.3. Lenguaje y realidad 114
3.3.1. Lenguaje y metalenguaje: uso y mención del lenguaje 130
3.3.1.1. Importancia de esta distinción para la construcción de teorías científicas 134
3.4. La Semiótica 139
3.4.1. Dimensiones del lenguaje y estructuras lógicas (término, proposición, razonamiento) 144
3.4.1.1. La dimensión sintáctica: la normatividad de los lenguajes 144
3.4.1.2. La dimensión semántica: clasificar y definir 145
3.4.1.3. Dimensión pragmática: las oraciones y las proposiciones 158
Bibliografía 166

Capítulo 4: Argumentación 169
Introducción: el *logos*-razón como "característica definitoria de lo humano" 171
4.1. Las estructuras lógicas: términos, proposiciones, razonamientos 174
4.2. Argumentar 175
4.2.1. ¿Para qué argumentar? Acerca del carácter práctico de la argumentación 180
4.3. La lógica: informal y formal 183
4.3.1. La lógica informal 194
4.3.1.1. Falacias: falacias materiales 195
4.3.1.2. Toulmin y los usos de la argumentación 218
4.3.1.3. Razonamientos no deductivos: inducción por enumeración simple, analogía y abducción 230
4.3.2. Lógica formal: razonamientos deductivos 249
4.3.2.1. Del lenguaje natural al formal: de la proposición a la fórmula proposicional 251
4.3.2.2. Verdad y falsedad: tautologías, contradicciones y contingencias 261
4.3.2.3. Leyes lógicas 262
4.3.2.4. Reglas de razonamiento (razonamientos deductivos) 264
4.3.2.5. La distinción entre verdad y validez 268
4.3.2.6. Falacias formales 270

Segunda Parte: Metodología de las ciencias 275
Introducción a la Segunda Parte 277

Capítulo 5: Las Ciencias Formales 279
Introducción: de Euclides a Bourbaki 281
5.1. De la práctica a la axiomática 283
5.1.1. La concepción clásica de las ciencias formales 285
5.1.2. La axiomática moderna. 287
5.2. Demostración y sistemas axiomáticos 291
5.2.1. Propiedades de los sistemas axiomáticos 299
5.2.2. Interpretación y modelo de los sistemas axiomáticos. 306
5.3. Constructos formales y realidad: utilidad de los sistemas axiomáticos 307
5.3.1. Aplicación a otros campos 307

Capítulo 6: Las Ciencias Fácticas 311
Introducción: ¿el método como fuente de la verdad? .313
6.1. El Positivismo del siglo XIX en discusión 314
6.2. La epistemología contemporánea 318
6.2.1. De la concepción heredada al postempirismo. .319
6.2.1.1. La Concepción Heredada y el empirismo (o positivismo) 319
lógico: la herencia positvista. 319
6.2.1.2. El racionalismo crítico 350
6.2.1.3. "El postempirismo": el enfoque historicista de la ciencia 365
6.2.1.4. Después de Kuhn 381
6.2.2. Las ciencias fácticas y el problema de la explicación. 400
6.2.2.1. Modelos de explicación de la epistemología (anglosajona) estándar de la ciencia 401
6.2.2.2. El carácter hermenéutico de las ciencias: explicar y comprender 412
6.2.2.3. ¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales? El giro hermenéutico en las ciencias naturales 425

Capítulo 7: Modelos científicos 431
Introducción: del concepto de "teoría" al de "modelo " 433
7.1. "Modelo" se dice de muchas maneras 435
7.1.1. Modelos científicos: del enfoque sintáctico al semántico-pragmático. 438
7.2. Ronald Giere, los modelos como mediadores entre la teoría y la "supuesta" realidad 442
7.3. Las metáforas en la ciencia 447
7.3.1. Gastón Bachelard: la metáfora como obstáculo epistemológico 448
7.3.2. El valor cognoscitivo de las metáforas 453

Tercera Sección: De la neutralidad a la responsabilidad debates contemporáneos 459
Introducción a la Tercera Sección....461

Capítulo 8: Hacia una epistemología no neutral 463
Introducción: La tesis de la neutralidad valorativa y la crítica desde la epistemología francesa, alemana y anglosajona....465
8.1. Entre "hechos" y valores: algunas consideraciones acerca del 466
origen de esta dicotomía....466
8.2. La crítica a la tesis de la neutralidad valorativa en la epistemología alemana....467
8.2.1. Gadamer: prejuicios, tradición, autoridad e historia efectual....467
8.2.2. Jürgen Habermas: crítica de las ideologías y objetividad sin neutralidad valorativa 476
8.3. La crítica a la tesis de la neutralidad valorativa en la epistemología francesa....481
8.3.1. Foucault: la ***epistéme*** y el poder 481
8.4. La crítica a la tesis de la neutralidad valorativa en la epistemología anglosajona....490
8.4.1. Putnam y el colapso de la dicotomía 'hecho-valor' 490

Capítulo 9: Ciencia y ética 499
Introducción: el efecto de la neutralidad valorativa en casos....501
9.1. Ciencia y valores. La tesis de la neutralidad valorativa en la mira 524
9.2. Ciencia y política. Actualidad de un debate no clausurado 534
9.3. El debate de la ciencia martillo en los años 90 539
9.4. Hacia una filosofía política de las ciencias 543
9.5. Pensar la alianza entre dos inventos: la técnica y la ética 546

Prólogo a la Primera Edición

Creemos que la identidad personal y colectiva requiere una apropiación especial de nuestra temporalidad, del continuo de la vida donde la experiencia presente es asumida como el resultado de la interpretación de un pasado que nos inserta en determinadas tradiciones, con los compromisos que ello supone, donde debemos dar cuenta de un legado, que queda ahora a nuestro cargo recrear para que no se pierda y se transmita mejor a las futuras generaciones. Así, en este libro, esperamos rendir homenaje a quienes nos precedieron en la enseñanza de la epistemología, especialmente a quienes fueron nuestros profesores y luego colegas, pero no para repetir sus enseñanzas como un dogma sino para resignificar sus logros en la búsqueda de herramientas conceptuales con las que hacer frente a los nuevos desafíos de la producción científico-tecnológica actual. Para conseguir este propósito, debemos destacar que este libro es el resultado de otros, específicamente de otros dos que al igual que éste fueron la oportunidad para el encuentro entre dos generaciones. *Estructuras y procesos. Temas de Epistemología*, (Asti Vera, C. - Ambrosini, C. 2005) y *Argumentos y teorías. Aproximación a la Epistemología*, (Asti Vera, C. - Ambrosini, C., 2009) evidencian las preocupaciones de la época y las necesidades didácticas decantadas en más de 20 años de dictado de materias de Epistemología para cursos de grado y posgrado**.** En el primero, decidimos focalizar la presencia de dos modalidades de comprender la producción científica (como estructura y producto o como proceso), debate vigente en esa época. Pero al poco tiempo vimos la necesidad de profundizar la presentación de los argumentos de la lógica informal, junto a la formal, y su importante inclusión en la producción de teorías científicas, lo que dio como resultado el segundo. Al cabo de estos años de docencia e investigación encontramos un ascenso del interés por los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), lo que nos llevó a reformular nuestra propuesta teniendo como objetivo mejorar la capacitación de los futuros profesionales y científicos en la búsqueda de parámetros ético-políticos para orientar las acciones personales y colectivas, para ser partícipes informados en los debates acerca de políticas científicas, bajo la convicción de que estos temas son prioritarios para mejorar la calidad de vida de las personas que requieren también del control ciudadano. En esta tarea destacamos el papel preponderante de las universidades en tanto lugares de participación de los estudiantes en la etapa de formación como futuros profesionales y donde, en un sentido autocrítico, es necesario también revisar las bases epistemológicas de las didácticas de las ciencias. En vista a esta necesidad, debemos consignar el aporte fructífero en la elaboración de este libro a partir del trabajo colaborativo entre la epistemología y la didáctica de las ciencias en el contacto con los Dres. Lydia Galagovsky, Manuel Alonso y Agustín Aduriz Bravo, y sus denodados esfuerzos en la construcción de una

didáctica de las ciencias naturales pionera en la región y en diálogo con las últimas innovaciones internacionales en esta materia.

Este libro divide la presentación de temas en tres secciones que evidencian, en este recorte, la necesidad de integrar la epistemología en marcos de comprensión más amplios para destacar la inserción de estos temas en una tradición particular, que es la tradición racionalista y positivista, de alto impacto en la conformación de nuestras universidades, pero que en las actuales condiciones de producción tecno-científica, luego de casi doscientos años de vida universitaria republicana, debemos interpelar para poner en evidencia aquellas tesis que hoy en día es necesario problematizar, especialmente *la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia*. La *Primera Sección*, de corte histórico, "Historia del conocimiento científico", pretende dar cuenta de la historia de la conformación del pensamiento científico, desde sus inicios en la antigua Grecia y su reconfiguración a lo largo del tiempo hasta nuestros días, como la historia de la racionalidad, una historia logocentrista donde el positivismo es su máxima expresión, presentándose como movimiento revolucionario desde la emergencia de la ciencia experimental con Newton, pero también como "epistemología implícita", ejerciendo un poder inercial en nuestros medios académicos que es necesario remover para propiciar la comprensión de nuevas corrientes epistemológicas. La *Segunda Sección*, "El pensamiento científico", eminentemente epistemológica y metodológica, recorre los principales ítems dentro de la presentación de una epistemología que renuncia a la reclusión dentro de los procedimientos formales para tomar en cuenta a la ciencia como una actividad que incluye la creación de metáforas y modelos a partir de los cuales mejorar la comprensión del mundo y resolver con mejores herramientas intelectuales los problemas, sobre todo aquellos de relevancia ética y política, en vista a mejorar la calidad de vida de las personas y al cuidado de todas las formas de vida, ya que degradando las formas de vida no humanas, también degradamos las nuestras. La necesidad de hacer visible este núcleo temático es lo que comprende la *Tercera Sección* de este libro, "De la neutralidad a la responsabilidad. Debates contemporáneos", donde ponemos de relieve el cuestionamiento de la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia, para mostrar que toda construcción de conocimiento supone no sólo intereses teóricos particulares sino también extra-teóricos: económicos, éticos, políticos, etc. Así, desde el título del libro, *Pensar la ciencia hoy*, expresamos el interés por revisar reflexivamente esta actividad de tan alto impacto, la actividad tecnocientífica, vista ahora como un "modo de hacer", una actividad que responde a cánones sociales y a mandatos ético-políticos donde no podemos, como sociedad, mantenernos al margen, resignando estos espacios de tomas de decisión.

La epistemología y la ética, como disciplinas filosóficas, tienen un origen común en los inicios de la filosofía griega, como ramas de un mismo árbol,

podemos decir, aludiendo a la metáfora clásica. Luego la tradición se ocupó de separarlas bajo distintos intereses, poniendo en evidencia una tensión indisoluble entre teoría y práctica. Nuestro enfoque pretende restituir esta alianza sin que por eso la tensión sea disuelta, sino antes bien, en vez de separarlas y excluirlas disyuntivamente, podamos pensar en tensión y conjuntivamente desde parámetros éticos la producción de conocimientos científicos. Éste es el interés básico de este libro ya que, entre otros temas, coincidimos en la pertenencia a lo que llamamos "la doble ε" ("epistemología y ética"). Este enfoque supone una ruptura respecto a la tradición positivista ya que en ella prima el supuesto de neutralidad y objetividad para las ciencias. El interés por superar la distinción entre una razón teórica, capaz de ordenar el conocimiento de manera objetiva e imparcial pero incapaz de reflexionar sobre sí misma, y otra razón práctica, relegada a la función puramente instrumental, motiva la presentación de este libro para proponer el ejercicio de una racionalidad ampliada con la cual pensar hoy la producción científica, es decir, no desde un punto de partida ahistórico, universal y abstracto, sino históricamente situado y políticamente comprometido en la consolidación de un modelo educativo que re-produzca la igualdad, la inclusión social y la participación estudiantil. Como herederos de la Reforma Universitaria de 1918, en tanto aspiramos a una universidad pública, gratuita y de calidad, entendemos que la educación es reproductiva del modelo económico y social. En tal sentido no debe ser vista como una mercancía que se adquiere en las aulas, la más cara en las aulas universitarias, sino que es uno de los Derechos Humanos básicos, que debe ser custodiada su satisfacción por toda la comunidad educativa.

Frente a la tesis de la neutralidad valorativa, admitimos que la reproducción de conocimientos no es neutral sino que está atravesada por valores y convicciones que deben ser revisados en el encuentro generacional. Por ello tomamos en cuenta el peso de las tradiciones para evaluar su proyección hacia el futuro, hacia la demanda social de mayor inclusión con mejor calidad. De allí el significado que le damos a esta doble pertenencia de la ética y la epistemología en la conformación de un *ethos*, de un carácter, de un modo de ver el mundo que preserve los logros de quienes nos precedieron pero que atienda, a la vez, a las demandas de cambio. Esta tensión entre la conservación y la innovación atraviesa esta presentación de la epistemología, para poder pensar la ciencia, hoy.

Por otra parte, la epistemología tradicional, sobre todo hasta Kuhn, e incluso a veces también más allá, ha intentado mostrar que las teorías eran un producto universal y ahistórico desligadas casi absolutamente de un sujeto productor. Por eso allí se puede hablar de una epistemología sin sujeto. Al respecto, ya a inicios del siglo XX Unamuno había podido observar que la mayoría de las historias de la filosofía presentaban a los sistemas como originándose los unos de los otros, y donde sus autores, los filósofos, apenas

aparecían como meros pretextos. Contrariamente a esto, gran parte de la epistemología postempirista ha señalado la inescindible relación entre la producción de teorías y modelos científicos con aquellos que las producían y con un contexto sociohistórico determinado. En este sentido, este libro no sólo recupera la idea de una epistemología situada (y biográfica, si se quiere), sino que, para que los pensadores que la propiciaron no aparezcan sólo como mero pretexto, hemos decidido incluir en cada capítulo una imagen de las figuras más representativas que recorren cada parte de este libro. Si bien no puede decirse que con esto alcance para conocer al autor ni mucho menos, al menos nos pone en presencia de una persona, de un sujeto productor de teorías, y a través de su vestimenta, de un tiempo en que fueron formuladas.

Por último, respecto a la deuda con nuestros maestros destacamos especialmente el agradecimiento al Profesor Carlos Asti Vera con quien nos formamos en el respeto a las ideas, especialmente las de los demás, junto a quien pudimos crecer académicamente en un ambiente de libertad y colaboración. Agradecemos a las autoridades de las instituciones en que desarrollamos nuestra actividad docente y de investigación: el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires, el Programa UBAXXI, la Facultad de Filosofía y Letras de la misma universidad, y la Universidad Nacional de Lanús. Especial mención queremos hacer del Dr. Manuel Alonso con quien estrechamente realizamos trabajos de investigación y docencia intercátedra con la materia a su cargo, Biología del C.B.C, y con quien compartimos la pertenencia a la doble **ε**.

Los autores
Noviembre 2015

Prólogo a la Segunda Edición

Cuando decimos a alguien que le han "robado su identidad" lo que queremos indicar es que le han ocultado su pasado, su pertenencia a una tradición, a una familia, con lo que ello implica respecto al reconocimiento de lo que han hecho otras personas por nosotros antes de que nosotros mismos existiéramos. El reconocimiento de este pasado como propio es de una importancia central para saber quiénes somos y a partir de allí poder proyectarnos al futuro. En este sentido y bajo esta preocupación es que en esta segunda edición reforzamos el interés por mostrar el vínculo necesario entre epistemología y ética porque el reconocimiento de los valores que orientaron nuestros orígenes, la memoria de las luchas del pasado, nos permite posicionarnos mejor en el presente.

Los debates acerca del lugar que ocupa la producción científico tecnológica en nuestras sociedades han recrudecido a la luz de nuevos escenarios políticos. Las alertas acerca de los recortes presupuestarios tienen el sentido de evitar retrocesos y nuevas "fuga de cerebros" como ocurrieron en el pasado y que tanto costó reparar. A tal efecto, en esta segunda edición, hemos actualizado los registros de indicadores y las observaciones hechas por expertos sobre el presupuesto, los logros alcanzados y las necesidades aún no cubiertas de la producción científica de nuestro país. Esta situación no es exclusiva de Argentina sino que se corresponde con el mismo fenómeno registrado en países de la región y contrasta con los indicadores de desarrollo científico-tecnológico de los países denominados "desarrollados". La existencia de esta disparidad muestra la necesidad de seguir consolidando el vínculo entre formación universitaria y políticas científicas puesto que, como todos sabemos, no se trata sólo de aumentar la inversión sin más sino de orientar este esfuerzo que hace el conjunto de la sociedad, en vista al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. Ello nos coloca en la tarea de profundizar, por un lado, nuestro desarrollo científico-tecnológico, y por otro, la investigación y elaboración de teorías sociales que, al tiempo que permiten conocernos y comprendernos como individuos, como ciudadanos y como sociedad, posibilitan la resolución de problemas sociales, económicos y culturales desde la diferentes formas de pensamiento crítico. La ciencia es una construcción humana, y en este sentido, es necesario que la producción científica sea entendida no sólo al servicio de la sociedad, sino también desde el compromiso que el científico e investigador tienen con la sociedad en la que viven, con aquella que les posibilita la producción de ciencia, y con la mejora de esa sociedad. Esta alianza de intereses (de valores) requiere repensar los modos de reproducción de saberes en el ámbito de las universidades públicas,

que es donde se concentra la mayor parte de la inversión en investigación científica, ya que, como dijo Jorge Sábato “los países como los nuestros no pueden darse el lujo de no producir ciencia”.

Creemos que para proyectar algo distinto y mejor sobre la formación de los nuevos recursos humanos para hacer ciencia es necesario desandar el camino, reconocer las tradiciones y valorar la presencia de estas en las prácticas vigentes. En vista a reforzar este interés es que también hemos agregado en esta segunda edición una profundización en la epistemología crítica a la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia que, como toda posición epistemológica, tiene que ser ubicada en un contexto histórico determinado. Bajo este interés hacemos alusión a la obra de Hilary Putnam con su aporte acerca del desplome de la dicotomía “hecho–valor” en el análisis de lenguaje científico y en vista a la crítica a la idea de neutralidad valorativa de la ciencia.

Es necesario explicitar, ya que lo dimos por supuesto en la anterior edición, con qué concepciones y tradiciones epistemológicas estamos discutiendo. Podemos señalar entonces que el debate lo trazamos en base a seis ejes: 1) con la concepción esencialista del lenguaje; 2) con la concepción logicista/deductivista de la argumentación; 3) con la concepción inductivista/deductivista del método; 4) con la concepción naturalista, causalista y lagaliforme de la explicación; 5) con la concepción de las teorías como conjunto de enunciados con lenguaje referencial; y 6) con la concepción neutral, avalorativa y apolítica de la ciencia. En definitiva, planteamos el debate con la tradición de la epistemología estándar de la ciencia, y con toda aquella que pone límites muy estrechos a la racionalidad.

En lo que media entre la primera y segunda edición de este libro, un resultado relevante de la producción intercátedras entre Biología e Introducción al pensamiento científico del Ciclo Básico Común es la aparición del *Bestiario epistemológico,* publicado por la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, de reciente aparición. Este libro reúne una cantidad de animales y otras entidades que, como metáforas o modelos, representan actitudes epistemológicas que exceden largamente el ámbito disciplinar para representar actitudes vitales. Este libro evidencia y profundiza nuestro posicionamiento acerca del valor de las metáforas y modelos para tomar en cuenta en el discurso científico. Este posicionamiento está orientado a la valoración, a la vez, de las disciplinas científicas como “prácticas discursivas” donde aprender a leer y escribir en estas disciplinas depende de tomar en cuenta sus recursos retóricos tanto como las argumentaciones lógicas.

Bestiario epistemológico



Alonso, M., Ambrosini, C., Beraldi, G., *Bestiario epistemológico. Metáforas zoomórficas y de otras entidades en la enseñanza de las ciencias y la epistemología*, Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, 2017, 150 págs. (ISBN 978-987-4019-45-5)

El gato, El cisne, El pavo, El pato-conejo, La mosca, La abeja, El gallo, El ornoticorrinco y otros tantos animales no son reales, sino antes bien seres imaginarios que permiten resignificar la realidad. El fantasma teleológico existe en los manuales de enseñanza de la biología evolucionista. Estas y otras entidades imaginarias son el motivo de este *Bestiario*… que compila parte de la tarea intercátedras que llevamos a cabo entre las materias Biología e Introducción al Pensamiento Científico (I.P.C.) en el Ciclo Básico Común (C.B.C.) de la Universidad de Buenos Aires (U.B.A.) para alumnos que inician su vida universitaria, donde de modo interdisciplinario nos valemos de estos recursos metafóricos orientados a mostrar al conocimiento científico como una construcción a través de la elaboración de teorías y modelos históricamente situados con sus implicancias sociales y bioéticas.

Frente a la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia, en ambas cátedras propiciamos el desarrollo de habilidades para valorar las implicancias ético-políticas de toda construcción del conocimiento. En vista de este objetivo recurrimos a las nociones de "tensión y agonismo-antagonismo" de Unamuno (1913 y 1925), "metáfora-modelo: ver-como" de Ricoeur y Black, y "normalidad-revolución" de Badiou y Kuhn, para dar cuenta fundamentalmente de dos actitudes frente a la realidad y el conocimiento. Así, podemos decir que en este zoo o bestiario se presentan en tensión ciertos animales que son utilizados por nosotros como metáforas o modelos epistemológicos para dar cuenta de dos actitudes contrapuestas en un juego agonista permanente: la normalidad y la revolución. Algunos de estos animales se representan como polos antagónicos: la abeja lógica vs. la mosca estética, el pavo inductivista vs. el cisne negro, el pato-conejo vs. el gallo del positivismo, el camello vs. el león riente, el conejo blanco vs. el gato de Cheshire. El ornitorrinco muestra los

límites de los sistemas clasificatorios y con ello los límites de nuestro lenguaje para inventar categorías universales. El gatopardo inverso nos da la nota característica de los procesos revolucionarios: la preocupación por mostrarse en continuidad con el paradigma hegemónico cuando está provocando su ruptura. Otras entidades como el humo del progreso, el árbol de la vida y el fantasma teleológico muestran la vigencia del positivismo y del creacionismo aún después de la revolución darwiniana.

Este *Bestiario* fue motivado en solidaridad con la tradición iniciada por Esopo y La Fontaine para "aprender" algo de los animales y sacar alguna moraleja. También en solidaridad con otras obras geniales como *Los viajes de Gulliver*, *Alicia en el país de las maravillas* o el *Zarathustra* de Nietzsche, donde las caracterizaciones zoomórficas expresan el discurso de la racionalidad en el límite entre una animalidad humana y no humana, para tomar en broma la moralina que esconden las fábulas tradicionales. Mucho más cercano a nosotros aún, rendimos homenaje a Borges, quien publicó *El libro de los seres imaginarios*, originalmente llamado de *Manual de zoología fantástica* (1957), donde hace una recopilación de criaturas extrañas que han surgido de la invención humana.

Agradecemos al Dr. Héctor Palma no sólo por darnos argumentaciones epistemológicas para fundamentar nuestras concepciones acerca de las metáforas en ciencias sino especialmente por haber aceptado escribir el Prólogo de este libro. También debemos consignar el aporte fructífero en la elaboración de este libro a partir del trabajo colaborativo entre la epistemología y la didáctica de la biología en el contacto con los Dres. Lydia Galagovsky y Agustín Aduriz Bravo, y sus denodados esfuerzos en la construcción de una didáctica de las ciencias naturales pionera en la región y en diálogo con las últimas innovaciones internacionales en esta materia. El Dr. Manuel Alonso, coautor de este libro es, de los tres, el que más entusiastamente apostó a la presentación de nuestras ideas en ámbitos académicos como congresos y jornadas de enseñanza de las ciencias naturales bajo el convencimiento de que la didáctica de las ciencias necesita de la revisión de sus supuestos epistemológicos para no recaer en posiciones ingenuas o en hábitos de pensamiento ligados a la vigencia de parámetros decimonónicos de cientificidad. Finalmente agradecemos a las autoridades de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires y a la Subsecretaría de Publicaciones por haber aceptado la publicación de nuestro trabajo. Este libro es un compañero de viaje de *Pensar la ciencia hoy…*, y esperamos que con ambos, otros puedan llegar, como nosotros, a vislumbrar formas nuevas y diversas de comprender el mundo.

Por último, nuevamente reiteramos los agradecimientos a nuestros maestros y a nuestros estudiantes quienes, junto a los colegas que han implementado los contenidos de este libro, han reforzado nuestras convicciones y estimulado el esfuerzo de mejorar nuestra propuesta didáctica en la enseñanza de la epistemología.

Los autores
Diciembre 2017



Cristina Marta Ambrosini: Doctora en Filosofía por la Universidad de Buenos Aires. Profesora Adjunta Regular del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires en la materia *Introducción al pensamiento científico*. Docente regular de *Ética* y *Problemas Especiales de Ética* de la carrera de Filosofía en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (1996-2009). Profesora Titular Regular de la Universidad Nacional de Lanús desde agosto del 2009, actualmente a cargo del dictado de la materia *Ética* y de la materia *Historia de la filosofía contemporánea* en el Doctorado en Filosofía. Profesora titular en materias de grado de *Ética profesional* de la Universidad Nacional de Lanús. Directora de la Maestría y de la Especialización en Metodología de la Investigación Científica, ambos posgrados de la misma Universidad. Ex becaria de la UBA y del CONICET. Integrante de distintas investigaciones PIP-CONICET, UBACyT, UBATICs, UBANEX, Amilcar Herrera de la UNLa y PICT del FONCyT del MINCyT. Miembro de la Asociación Argentina de Investigaciones Éticas y de la Sociedad Iberoamericana Nietzsche. Autora de *Del monstruo al estratega. Ética y juegos* (2007), Coautora, junto a Carlos Asti Vera de los libros *Estructuras y procesos. Temas de Epistemología* (2005) y *Argumentos y teorías. Aproximación a la Epistemología* (2009). Coautora junto a Gastón Beraldi de de *Introducción al Pensamiento Científico: Guía de estudio* (2010) y *Orientaciones. Introducción al Pensamiento Científico* (2014). Coautora junto a Rubén Padlubne de *Ficciones posibles Saberes filosóficos, científicos y semiológicos a través de la literatura* (2014). Autora de artículos y ponencias en temas de Epistemología y Ética.



Gastón G. Beraldi: Profesor y Doctor en Filosofía por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Actualmente es Profesor Adjunto a cargo de la coordinación de la asignatura *Filosofía* en el Programa UBAXXI. También es Jefe de Trabajos Prácticos del Departamento de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras en las materias *Ética* y *Problemas Especiales de Ética*, y en *Introducción al Pensamiento Científico* del Programa UBA XXI y del Ciclo Básico Común, todos de la Universidad de Buenos Aires. Además es Profesor invitado de Posgrado de la Universidad Nacional de Lanús. Miembro, como investigador formado, de Proyectos de Investigación UBACyT. Miembro del Comité Editorial de la Revista *Queastiones Disputatae* (Colombia), de los grupos “Proyecto Hermenéutica”, “Pensar la ciencia”, “Círculo Latinoamericano de Fenomenología” (CLAFEN), “Red Internacional de Ética del Discurso” (RED) y de la “Asociación de Hispanismo Filosófico” (AHF). También ha sido Profesor Titular de *Filosofía del Derecho* en la Universidad de Palermo, Profesor invitado por la Universidad de Zaragoza (España) y del posgrado de las Facultades de Derecho y de Psicología de la UBA. Asimismo fue Profesor invitado a la Expo UBA 2010 donde dictó el taller “La filosofía frente a la problemática científica. Perspectivas éticas desde un análisis de la obra literaria”. Es co-autor, junto a Cristina Ambrosini, de *Bestiario epistemológico* (2017) y *Pensar la ciencia hoy* (2015, 1ª ed.), entre otros. También es co-autor de los textos colectivos *Esto no es un injerto. Ensayos sobre hermenéutica y barroco en América Latina* (2017) y *Relecturas. Claves hermenéuticas para la comprensión de textos filosóficos* (2012), y compilador, junto a María José Rossi, de *La hermenéutica en el cruce de las culturas: polifonías y reescrituras* (2013). Asimismo, es autor de capítulos de libros y de artículos en revistas científicas, nacionales e internacionales, dedicados a la hermenéutica, la ética, la enseñanza de la epistemología y de la filosofía, y a la obra de Miguel de Unamuno.

PRIMERA SECCIÓN

Historia del conocimiento científico

Introducción a la Primera Sección

Antes de entrar en la epistemología actual, en esta Primera Sección nos detenemos en una historia que nos involucra ya que sigue gravitando y debe ser considerada como parte de nuestra identidad, de lo que somos y de lo que queremos ser. Como veremos a lo largo de este libro, la epistemología es una disciplina filosófica que se ocupa de teorizar acerca de la producción científica. En esta sección destacamos que esta *producción* está, entre otros factores, determinada por los modos de *reproducción* del conocimiento científico, es decir, por los modos de transmisión y difusión a través de las instituciones de enseñanza de la ciencia. Según esta idea, es pertinente ubicar las tradiciones fundacionales de las universidades públicas, puesto que han sido las que proporcionaron el canon de "cientificidad" y formaron a las sucesivas generaciones de científicos. Como veremos, en Argentina, la implantación de la Educación Superior pública y gratuita fue parte del proyecto independentista y descolonizador y este proyecto se sustanció al calor de lo que podemos llamar "el paradigma dominante": el positivismo. De allí que para reconstruir someramente la historia de las universidades en Argentina, antes debamos revisar la potente influencia del pensamiento racionalista, desde los griegos hasta la modernidad.

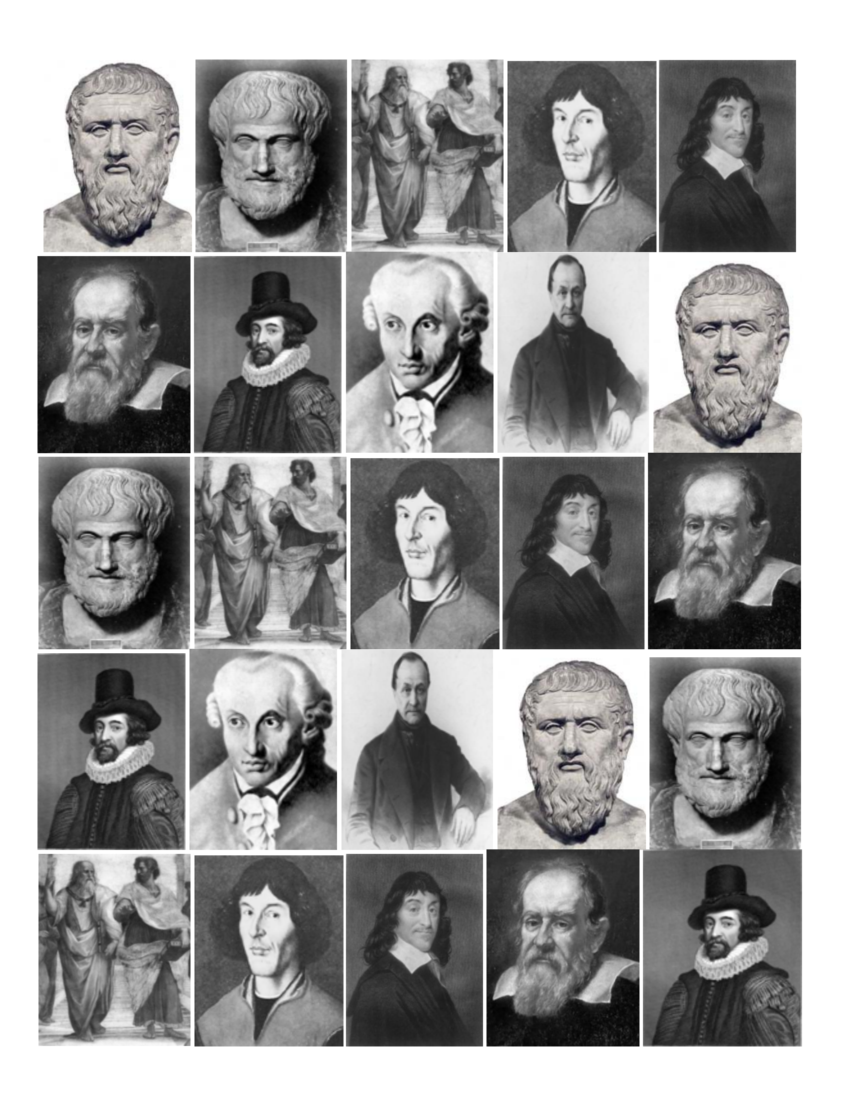
A tono con los grandes cambios científicos del siglo XVIII y XIX, Argentina, ya organizada como Estado republicano, tuvo, entre sus primeras medidas, la decisión de poner a resguardo la creación de la educación pública en todos sus niveles para "educar al soberano" cuando ya no era el rey sino la ciudadanía la que asumía el poder. La creación de la Universidad de Buenos Aires será presentada como una pieza maestra para la realización de un proyecto de Nación que, con sus luces y sombras, permitió la formación de una elite de funcionarios, destinada a hacer gobernable el nuevo cuerpo social. Esta tarea estuvo inspirada en las ideas emancipatorias, especialmente para independizarse de la enseñanza religiosa y capacitar a las nuevas generaciones de científicos y profesionales en las nuevas ideas ilustradas. Como veremos, estas transformaciones se produjeron resistiendo fuertes tensiones, contradicciones y pugnas de poder, lo que nos permite asentar la idea de que la producción de conocimiento es una construcción social, resultado de un complejo entramado con las luchas por el poder, entendido no restrictivamente como prohibición sino como la capacidad de producir discursos y transformar con ellos la sociedad.

Esta Primera Sección se divide en dos capítulos. El primero, "El racionalismo y el pensamiento científico", propone una revisión de la historia de la filosofía, desde sus inicios hasta fines del siglo XIX, donde podemos ubicar los pensadores que resultaron determinantes de lo que consideramos la configuración de la racionalidad filosófica y científica de Occidente,

en la tradición que Jacques Derrida denomina "logocentrismo", donde la determinación de los poderes de la razón (y con ello la racionalidad) para comprender y transformar la realidad, resulta el centro de interés para desterrar, inicialmente al pensamiento mitológico, y posteriormente al religioso. En el segundo capítulo, "Historia de la ciencia en Argentina", enfocamos la historia de las universidades en nuestro país para apreciar la importancia que tuvieron en las transformaciones políticas y en las conquistas sociales. Aquí se toman como figuras paradigmáticas y fundacionales de la ciencia en Argentina a Florentino Ameghino y a José Ingenieros como exponentes del positivismo pero, a la vez, como pensadores revolucionarios dentro del campo de las ciencias naturales y de las ciencias sociales unidas en la misión de propiciar lo que para ellos era el objetivo de la ciencia: contribuir al progreso material y moral de sus conciudadanos. La participación de la universidad pública en las transformaciones del país a lo largo de estos casi doscientos años de ciencia en Argentina, si tomamos como inicio la creación de la Universidad de Buenos Aires en 1821, con sus revueltas estudiantiles, su activa participación en la vida política, sus exilios y proscripciones, también con su reconstrucción a partir de la vuelta de la democracia en 1983, está someramente reseñada en esta primera sección para mostrar la imposibilidad de desconectar la producción de conocimiento de la ética y de la política para pensar la ciencia hoy.

Capítulo 1

El racionalismo y el pensamiento científico



Introducción: la razón como virtud

En este capítulo, y a partir de elucidar qué se entiende por "pensamiento científico", haremos un recorrido por las figuras más clásicas y admitidas tradicionalmente como las más influyentes en la configuración de la racionalidad filosófica y científica de Occidente.

El conocimiento entendido como saber universal ha sido de una importancia vital para el desarrollo de la sociedad occidental. En todas las sociedades humanas encontramos testimonios del deseo de encontrar un conocimiento seguro y confiable. Este "impulso" o "instinto" de verdad, que también da origen a la religión, puede surgir a partir de distintas necesidades humanas. La necesidad de explicar lo que ocurre para luego poder hacer previsible y entendible la experiencia es uno de los motores de la búsqueda de conocimiento junto a otras como son la de manipular y transformar la realidad. Estas necesidades humanas son encubiertas como búsqueda desinteresada de una verdad que preexiste al investigador y de la cual este debe dar cuenta de manera objetiva.

Con Platón y Aristóteles alcanzamos la idea de que la razón es considerada una virtud (frente al vicio de los sentidos y los sentimientos), y que ella debe ser la base para el gobierno de una sociedad y nuestra conducción en ella, ya que guiados por la razón, alcanzaremos la felicidad. Pero esa razón (en el sentido de *epistéme*) queda colocada en un trasmundo alcanzable sólo para algunos privilegiados (el sabio, el piadoso) o bien quizás alcanzable para el hombre contemplativo (el virtuoso), que actúa de manera completamente desinteresada. Esta última imagen, la aristotélica, de un sabio desapasionado e imperturbable pasa a ser el ideal de vida para los estoicos, los cristianos y luego en la Edad Moderna, con la ciencia experimental, se considera que el científico está imbuido en la búsqueda de una verdad objetiva e imparcial. Así es que en los albores de la modernidad, Descartes, buscando en las matemáticas el método, hace de éste la forma de acceso a la verdad, una verdad científica que recae en la razón del sujeto, y de allí, una nueva forma de ver el mundo. La "verdad" parece ya no estar en ese mundo trascendente de Ideas (platónicas) o de dioses (griegos o cristiano), sino que sólo puede ser captada por la razón del sujeto. Éste se constituirá, a partir de la modernidad, en el nuevo centro de poder y de conocimiento, será el fundamento de toda realidad y de toda verdad. Sin embargo, esta verdad sigue siendo algo trascendente y metafísica, ya que el concepto de "yo" (sujeto) cartesiano -primera verdad indubitable que alcanza Descartes en sus *Meditaciones…*- es el de una *res cogitans*, una cosa incorpórea que piensa, fundamento de todo conocimiento verdadero.

Kant dará un nuevo impulso a esta entronación del sujeto en el centro del conocimiento. Hasta ese entonces el objeto era el portador de una verdad que sólo el sujeto mediante un método podía alcanzar. Con Kant lo que encontramos

es que es el sujeto quien construye o establece el ámbito de la objetividad, es decir, el objeto es tal en tanto el sujeto le imprime su estructura racional. Esta inversión en la relación entre sujeto y objeto producida por el filósofo de Königsberg es conocida bajo la denominación de "revolución copernicana" en el ámbito del conocimiento. El alcance que tiene la racionalidad y el uso de la razón en la Ilustración produce un nuevo quiebre en el orden político-social que ya se venía anticipando desde el Renacimiento. Si la razón confiere al sujeto (y al hombre) poder para explicar los fenómenos de la naturaleza sin la fundamentación divina, entonces también le permitirá actuar y gobernarse sin la gracia de los reyes. De esta manera se inicia un período de revoluciones políticas y sociales para desterrar (casi definitivamente) el orden monárquico emanado de la Iglesia (y de Dios). Pero tantas revoluciones llevaron al hombre a temer constantemente por su vida. El hombre necesitó reordenar su sociedad con el objetivo de asegurar la propia vida. Es aquí cuando la razón cobra un nuevo sentido, instrumental, y cuando la educación parece tener una nueva misión, civilizar. Así, la educación comienza a presentarse como la "solución" a todos los males de la humanidad. La idea iluminista de que la razón es la fuente de progreso (espiritual y sociopolítico) y por ende, de libertad y felicidad, se convertirá con el positivismo en la nueva divisa bajo la idea de que la razón es fuente de progreso (científico y social), y por ende, de libertad, de conocimiento y de felicidad cotidiana. De esta manera, se estima que la ciencia (como actividad racional) permitirá establecer los medios necesarios para nuestra mejor supervivencia, ordenando y dominando los fenómenos (naturales y sociales).

> Se construye así una ideología alrededor de la ciencia, donde ésta no sólo tiene un rol en el desarrollo de las fuerzas productivas sino que se constituye en el parámetro rector de toda actividad y saber, que reivindiquen para sí el carácter de racional. Esta identificación entre racionalidad y ciencia se consolida en el modelo político, económico y social de occidente, donde la ciencia se perfila como uno de los pilares fundamentales del desarrollo económico y social, esto es, como la condición de posibilidad del progreso humano.
>
> (Glavich [et.al], 1998, 10)

1.1. La configuración de la concepción racionalista occidental: el logocentrismo

El pensamiento científico, es decir, la reflexión epistemológica o, lo que es lo mismo, la reflexión filosófica sobre el conocimiento científico como tal, se configuró en la antigüedad griega. Sin embargo, los fundamentos sobre los que se apoya el ideal griego de ciencia difieren de los actuales. Ello resulta así porque cada período histórico concibe bajo criterios propios qué se entiende por conocimiento en sentido estricto. El sentido que adquiere la ciencia en ese entonces es muy distinto del que es concebido a partir de la modernidad, en que se configura, de manera más sólida, la concepción de la epistemología que prevalece hasta hoy. Sin embargo permanece latente una idea: la de la posición central que ocupa el *lógos* en todo el discurso del pensamiento occidental, lo que ha dado lugar a que Derrida (filósofo argelino-francés, 1930-2004) caracterizara a esta forma de pensamiento como *logocentrismo*, privilegiando la presencia fundacional de la razón, y constituyendo de esta manera un pensamiento binario de opuestos donde uno de ellos es considerado como el original, auténtico y superior, y el otro como secundario, derivado, inferior, e incluso "parásito" (*Cf.* 1986). Y esto puede verse a lo largo de todo el pensamiento occidental.

1.2. La razón como virtud, principio de felicidad y fuente epistemológica en Platón y Aristóteles

Entre los siglos VI y VII a.C. se establece el período en el cual comienza a darse una preferencia por un tipo de explicación de la realidad alejada de la fundamentación mitológica. Se suele decir que allí comienza el paso del *mytho* al *lógos*. Es decir, comienza paulatinamente a abandonarse modos de explicaciones que recurren a fenómenos mitológicos para atribuírselos a fenómenos naturales (y por ende, racionales). Si bien esta división entre pensamiento mitológico y racional obedece más a un criterio clasificatorio de la tradición decimonónica que a una realidad efectiva dada en ese período, puede decirse que allí se comienza a establecer las bases de nuestra actual racionalidad occidental.

Ya en el *Fedón* Platón (filósofo griego, 427-347 a.C.) tematiza la manera en que ha de adquirirse la ciencia, la sabiduría, el conocimiento verdadero, para lo cual es necesario evitar lo corpóreo o sensible (65b). Esto se verá reflejado también, desde otro ángulo, en un diálogo posterior. El problema hacia el que se orienta el pensamiento de Platón en la *República* es, según W. Jaeger (*Cf.* 2001), el problema del Estado. Sin embargo, el sentido del Estado allí es, en su superior esencia, educación (*paideia*). Con este propósito, hacia el final del

Libro VI de la *República* Platón presenta el "paradigma de la línea dividida": una clasificación gradual de existencia y conocimiento de los diversos entes. Ello da pie a que en el capítulo siguiente Sócrates (filósofo griego, 470-399 a.C.) -maestro de Platón e interlocutor principal en el diálogo- pueda indicar las disciplinas y el lapso de tiempo que deben incluirse en el plan de estudios para la formación del futuro filósofo gobernante. De esta manera, la cuestión del Estado es atravesada por la educación y el conocimiento, y Platón elabora allí una política educativa para la formación del carácter, de un modo de ser (*ethos*), de los ciudadanos y de los futuros gobernantes.

Una de las preocupaciones de Platón al respecto es que, si todo está en constante cambio -según lo que le llega de la doctrina de Heráclito a través de Crátilo-, entonces no cabe la posibilidad de conocimiento verdadero. En virtud de ello Platón sostiene que el conocimiento verdadero no puede provenir de los entes sensibles (las cosas materiales o las imágenes de éstas), ya que estos, en tanto particulares, son cambiantes, pereceros, corruptibles, imperfectos, etc. El verdadero conocimiento debe provenir entonces de aquello que es universal, eterno, inmutable, incorruptible, necesario y perfecto. Así, a cada especie de entes le corresponde un grado de conocimiento, estableciendo de esta forma dos géneros fundamentales de conocimiento: la *epistéme* (ciencia o conocimiento -verdadero- de lo inteligible) y la *dóxa* (opinión o "conocimiento" de lo sensible). Aquí el "conocimiento" cobra dos sentidos: uno es en sentido estricto: la *epistéme,* mientras que la *dóxa* no es conocimiento en sentido estricto, sino tan sólo en grado secundario y degradado. El "paradigma de la línea dividida" presenta una escala donde se concibe a los entes objeto de ciencia (de *epistéme*) de manera muy estricta. Sólo son entes objeto de ciencia aquellos que -como decíamos- tienen las características de ser universales, necesarios, inmutables, imperecederos, etc., es decir, aquellos a los que Platón va a identificar con los entes inteligibles, también llamados Ideas (constituidas tanto por las Ideas morales y metafísicas: dialéctica o filosofía, como por las Ideas del pensamiento discursivo: la matemática -aunque las primeras poseen un mayor grado de existencia y de conocimiento que las segundas), dejando en un plano de conocimiento inferior -el cual sólo considera como opinión- al de los entes sensibles. Esto no significa que la *dóxa* sea un simple no saber, sino que está situada entre la *epistéme* y la ignorancia absoluta. En este sentido, lo que Platón considera ciencia (*epistéme*) es un conocimiento estrictamente racional no sujeto a las eventualidades, al devenir, de los entes sensibles. El objeto de la ciencia es entonces la Idea, realidad plena, siempre idéntica y estable. En este sentido, el conocimiento de ella no puede estar sujeto al error. Así, la distinción entre ciencia (*epistéme*) y opinión (*dóxa*) está vinculada a la contraposición entre unidad y multiplicidad, inmutabilidad y mutabilidad, determinación e indeterminación, características que serán centrales para la constitución del objeto de estudio de las ciencias.

Algo similar sucede con Aristóteles (filósofo griego, 384-322 a.C.). Los *Segundos Analíticos* -uno de los trabajos contenidos en el *Órganon*-, constituyen la teoría epistemológica aristotélica donde se expone el "método" científico. Y si bien son notables las diferencias con su maestro Platón, -quien atribuía la categoría de *epistéme* únicamente al conocimiento de entidades ideales o inteligibles (trasmundanas y suprasensibles)-, mantiene sin embargo una idea común, que el conocimiento científico, es decir, la *epistéme*, se diferencia de la *dóxa* por cuanto la ciencia es universal y necesaria (no contingente), porque de lo contingente no puede haber ciencia (88b 35). Aristóteles clasifica al conocimiento en tres grandes grupos: las disciplinas teoréticas -*theorètikai*- (física pura o teórica, matemática y teología o filosofía primera), las prácticas -*praktikai*- (política, ética, retórica, economía, etc.) y las productivas -*poiètikai*- (poesía, ingeniería, medicina, y toda arte productiva). Esta clasificación le permite distinguir no sólo distintos ámbitos de existencia de los entes (aquellos que son necesarios -que no pueden ser de otra manera- y aquellos que son contingentes -que pueden cambiar-), sino además una jerarquía entre distintos géneros de saber, indicando que el conocimiento teorético es preferible a los otros (al práctico y al productivo). Pero a la vez, al interior del saber teorético, la filosofía primera, metafísica, teología o *epistéme* es preferible a las otras: a la física y a la matemática. De esta manera, vemos que Aristóteles atribuye sólo la categoría de ciencia (*epistéme*) a la filosofía primera.

Los términos "filosofía primera" y "teología" corresponden, según Aubenque (2008), a una misma ciencia, aquella que se ocupa del ente en cuanto ente. Ésta será la ciencia que estudie no una parte del ente, como sucede con la física por ejemplo, que sólo estudia los entes en su aspecto físico-material, sino que esta disciplina teorética lo que se propone es el estudio del ente en general. La filosofía primera estudiará las primeras causas y primeros principios de todos los entes. Esta ciencia carece de un antecedente dentro de la tradición filosófica griega y designa un nuevo campo de investigación hasta ese momento nunca desarrollado. En efecto, tanto para la escuela platónica como posteriormente en el helenismo para la escuela estoica, el saber se articulaba en tres ciencias: la física, la ética y la lógica. Cada una de ellas se ocupa de una determinada región de la realidad. La física se ocupa del mundo; la ética, de las acciones humanas, y la lógica, del modo en que se expresan las dos ciencias anteriores. Cuando Aristóteles propone una ciencia cuyo tema es el ente en cuanto ente rompe con este esquema porque su objeto no corresponde a ninguna de estas regiones. La ciencia del ente en cuanto ente investiga los principios universalísimos que están implicados en cada una de las regiones que la física, la ética y la lógica indagaban. Según la interpretación de Aubenque, puede decirse entonces que ésta es una ciencia posfísica -y no metafísica como se ha dicho en muchas ocasiones, en el sentido de que está

más allá de lo material, de lo físico-. Es decir, esta ciencia se eleva a un plano de universalidad más alto que el de la física y por lo tanto, viene después de ella.

Esta distinción ontológica y la jerarquización de saberes implica asimismo una distinción epistemológica, según indica el propio Aristóteles en la *Ética Nicomáquea*: a cada disciplina le corresponde un criterio propio de exactitud y de método, y así a cada tipo de saber le corresponde un modo distinto de argumentación (1094b 10-25).

El sentido que cobra la *epistéme* en Aristóteles difiere del socrático-platónico. Sin embargo estos filósofos mantienen cierta comunidad de pensamiento: la idea de que la *epistéme* es un saber universal, que su objeto de estudio no puede referirse a lo contingente y sensible: lo cambiante, perecedero, particular, sensible, corruptible, etc., y por último, que ambos la ubican en la parte racional del alma humana. De allí que la razón se constituya como el principio, el fundamento para el conocimiento (en sentido estricto) y para la acción. De esta manera, la razón se convierte en una virtud, y en una virtud necesaria para la vida del hombre y para el logro de su felicidad. Ahora bien, que la razón (y la racionalidad) pueda ser considerada una virtud queda atestiguado no sólo por la ética aristotélica, sino fundamentalmente a partir de la lectura que la tradición hace de la *Política* de Aristóteles en su caracterización del hombre como animal dotado de *lógos* (1253a 10), donde se hace prevalecer en la traducción latina la caracterización del hombre como animal racional (*rationale*), lectura tradicional que, en gran medida, abre la posibilidad de que el *lógos*-razón se coloque como fundamento para el gobierno de una sociedad, y en uno de los pilares básicos para la constitución de la idea de racionalidad científico-tecnológica moderna.

De aquí que pueda sostenerse la expresión nietzscheana que, bajo la calificación de "estúpida ecuación socrática", afirma: razón=virtud=felicidad (1998, 49).

Ahora, si bien el uso que tanto Platón como Aristóteles hacen de *epistéme* tiene un sentido muy diferente al de "ciencia" de la modernidad -como veremos en adelante-, mantienen sin embargo con ésta cierta identidad: que la razón (la racionalidad) es la fuente de conocimiento (y de progreso) y de felicidad para hombre.

1.3. La razón del sujeto como fuente de conocimiento verdadero, libertad, organización y progreso de la humanidad

Entre estas dos épocas de la historia del pensamiento occidental (la antigüedad y la modernidad) se encuentra la Edad Media que, como indica Pardo, desde sus últimos siglos -momento en el cual comienza a resultar insostenible toda posible conciliación entre una verdad de fe y una de razón-

se inicia el largo aunque firme proceso de desacralización y constitución del conocimiento científico (Pardo, 2010, 67). Tradicionalmente, en el comienzo de este proceso se lo suele citar, del lado de la filosofía, a René Descartes (filósofo francés, 1596-1650) y, del lado de la ciencia, a Galileo Galilei (astrónomo italiano, 1564-1642), aunque no deben omitirse de uno y otro lado los nombres de Nicolás Copérnico (astrónomo polaco, 1473-1543) y Francis Bacon (filósofo, político y abogado inglés, 1561-1626). Todos ellos emancipan a la ciencia y la filosofía de su concepción medieval, y en gran medida la irrupción de sus teorías no sólo producen un cambio radical en el paradigma filosófico (Descartes) y científico (Galileo y Copérnico) vigentes, sino también y sobre todo, una transformación social en todos los niveles de la cultura. Así, podemos arriesgar a decir que tanto Descartes como Galileo y Copérnico -y quizás en menor grado Bacon- no cambiaron una teoría, sino que cambiaron un mundo, una forma del ver el mundo.

Los siglos XV y XVI constituyen un amplio movimiento cultural acuñado bajo el nombre de Renacimiento que puede considerarse como el primer período de los tiempos modernos, período que ha comenzado a socavar las bases de la cultura europea. Una de las características principales de este período se conforma como una crítica a la Edad Media, fundamentalmente al criterio de autoridad que constituyen los Evangelios -desde los inicios de la era cristiana-, a la Iglesia -desde su institución cívico-política- y a la silogística aristotélica -desde el momento en que Tomás de Aquino (teólogo y filósofo italiano, 1224-1274) incorpora la obra del estagirita al canon eclesiástico-. Además, por otro lado, se pone en tela de juicio el método escolástico -que pretendía conciliar fe y razón, pero subordinando ésta a aquella-. Sumado a ello, la Reforma, las guerras de religión, la teoría heliocéntrica y la física galileana entre otras cosas, conforman un clima de creciente escepticismo y la necesidad de un cambio de perspectiva. En gran medida por el gran relieve que cobra un nuevo actor social, la burguesía, este período comienza un proceso de secularización: se produce un vuelco de la mirada hacia este mundo terrenal, dejando de lado el teocentrismo medieval. El Renacimiento puede caracterizarse entonces como el período en que el hombre occidental comienza (muy lentamente) a desembarazarse de Dios y de la idea de salvación en el más allá. La imagen de desprecio por el mundo terrenal concebida bajo la religión cristiana comienza poco a poco a desmoronarse para constituir la nueva imagen de los tiempos modernos que vuelve la mirada hacia este mundo. En este sentido, así como el período anterior (el medieval) se caracteriza por ser eminentemente religioso, éste (el moderno) en cambio, lo hará por ser esencialmente profano.

A pesar de las transformaciones iniciadas en este período la modernidad llega a su madurez recién en el siglo XVII y se consuma decididamente en el XVIII con la Revolución Francesa y la caída de la Monarquía (eclesiástico-civil). Esta nueva forma de mirar el mundo implica entonces un distanciamiento

con el mundo medieval y con la forma en que éste fundamenta hasta ese entonces el conocimiento. Todo esto tendrá fuertes efectos en el Nuevo Mundo: América.

1.3.1. Descartes. El yo: verdad y método

Si con Bacon se tiene clara conciencia de la necesidad de una nueva lógica y de una reforma de la filosofía, con Galileo se sientan nuevas bases para el conocimiento científico desplazando el antiguo concepto de ciencia e instituyendo la idea de "método". El concepto de "método" (*Methodos*) proviene del griego y significa "camino o vía por medio del cual podemos aproximarnos a lo que debe conocerse". Pero es con Descartes donde se colman estas exigencias. Con el *Discurso del Método* (1637) el método adquiere el sentido de unidad del saber y exclusión del error. Su proyecto es elaborar una ciencia universal que pudiera reunir todo el conocimiento a través de un método que se aplicaría no sólo a los objetos de la matemática y la física, sino incluso a las cosas espirituales. Este discurso se preocupa por el problema del método pero no por la búsqueda de un método, sino de "el" método, uno solo y único. El propio Descartes indica que esta obra es tan sólo un prefacio donde se ofrecen los "principios para guiar bien a la razón y buscar la verdad en las ciencias".

Es posible afirmar que el programa racionalista cartesiano se inicia bajo estas palabras: "El *bon sens* -el "buen sentido", traducido habitualmente por "la razón"- es la cosa mejor repartida en el mundo." Lo que no significa otra cosa que el poder juzgar rectamente, es decir, el juzgar bien (por oposición a un mal juicio -propio del que es realizado mediante los sentidos, los afectos o la imaginación-), es igual por naturaleza en todos los hombres. Este es un principio típicamente moderno: la igualdad entre todos los hombres, y en este caso en su aspecto intelectual. La razón, considerada una característica propiamente humana y que nos diferencia de los animales, está entera en cada ser racional. Descartes advierte sin embargo, que a pesar que la razón es común en todos los hombres no todos piensan y opinan de la misma manera respecto de las cosas. Ello no se debe a que unos sean más racionales que otros, sino que depende de los caminos seguidos, que no todos tienen en cuenta las mismas cosas. Así, el conocimiento de la verdad queda sujeto al camino seguido, es decir, al método. Por tal motivo, al inicio de la Primera Parte del *Discurso...* indica que su pretensión es mostrar los caminos que él ha seguido para acercarse a la verdad y evitar el error (Descartes, 1997, 9). Esto último puede eludirse si impedimos precipitarnos en nuestros juicios, es decir, si evitamos tanto afirmar como juzgar apresuradamente, sin antes haber sometido esas opiniones al tribunal de la razón. Con esta prescripción se inicia una batalla contra los prejuicios, que más adelante la Ilustración y el

Positivismo harán su bandera.

El deseo de distinguir lo verdadero de lo falso para poder juzgar con "claridad" (uno de los conceptos capitales del pensamiento cartesiano) lo conduce a levantar el edificio del conocimiento sobre cimientos propios y no ajenos, ya que en todos los anteriores había podido advertir el error. Así, procuró evitar el uso del método que otros habían utilizado para alcanzar la verdad, conduciéndolo a la elaboración de cuatro reglas que debía seguir quien quisiese juzgar con rectitud.

Con el problema del método se inaugura así la filosofía moderna, y con ello se formula la idea de que antes de lanzarse al conocimiento del mundo debía realizarse previamente una investigación sobre la propia razón. Si el hombre quiere investigar la verdad, debe examinar antes que nada, su propio intelecto. De esta manera Descartes considera la necesidad de poner todo en duda para poder comenzar desde cero a reconstruir las bases del conocimiento. Duda para alcanzar la certeza. Y la duda se convierte así en un fundamento metodológico. Así, sólo se podrá admitir como verdadero aquello que se nos presente como evidente, y el principio de "evidencia" constituirá la primera regla del método.

¿Cuáles son y en qué consisten estas cuatro reglas?

1) Principio de evidencia
2) Principio de análisis
3) Principio de síntesis
4) Principio de enumeración

Regla o Principio de evidencia

No recibir (aceptar) como verdadero lo que con toda evidencia no reconociese como tal, evitando cuidadosamente la precipitación y los prejuicios, y no aceptando por cierto sino lo presente a mi espíritu de manera tan clara y distinta que acerca de su certeza no pudiera caber la menor duda. (Descartes, 1997, 16)

Dos conceptos centrales deben ser considerados en esta primera regla: la *claridad* y la *distinción*, que constituyen ambas el principio de *evidencia*. ¿Qué significa "claro" y "distinto"? La *claridad* es la forma mediante la cual algo se manifiesta de manera presente a un "espíritu atento". Por ejemplo, si tenemos un dolor que se nos muestra de manera presente, ello es algo claro, opuesto a la oscuridad (falta de claridad) con que se nos presenta el recuerdo ya pasado de ese dolor. Así, "claro" se opone a "oscuro". La *distinción*, en cambio, implica el poder caracterizar de manera unívoca aquello que se nos

presenta, es decir, poder distinguir y definir algo con exactitud respecto de otra cosa. Si por ejemplo, queremos ver si "triángulo" se nos presenta de manera distinguible, debemos poder decir que éste no es sólo una figura, sino "una figura de tres lados", ya que si lo caracterizáramos únicamente como "una figura" allí podríamos *confundirlo* con otras figuras. De esta manera, "distinto" se opone a "confuso". Si retomamos el ejemplo del dolor, éste se nos presenta con distinción cuando podemos saber o bien la causa o bien el lugar exacto del cuerpo donde este dolor se produce, y así podemos distinguir donde se ubica o diferenciarlo de otro dolor. Con lo dicho tenemos entonces que todo conocimiento distinto tiene que ser a la vez claro, pero un conocimiento claro puede ser distinto (cuando sé con precisión su causa) o confuso (cuando no la sé).

El principio de evidencia tiene un papel muy importante en el método, porque éste es el método deductivo que Descartes extrae de las matemáticas y desea hacer extensible al resto de las ciencias. El proceso deductivo (como veremos más adelante) supone partir de verdades conocidas de las cuales se derivan *necesariamente* (deductivamente) otras. Sin embargo, esos puntos de partida no pueden ser deducidos de otros ya que caeríamos en una regresión al infinito. De esta manera, estos principios o puntos de partida deben ser "evidentes".

Regla o Principio de análisis

[…] división de cada una de las dificultades con que tropieza la inteligencia al investigar la verdad, en tantas partes como fuera necesario para resolverlas. (Descartes, 1997, 16)

Esta regla nos conduce a la necesidad de dividir los problemas que se nos presenten en la investigación en tantas partes como sea necesario para resolverlos. Así, por ejemplo, si lo que deseamos conocer es el cuerpo humano, debemos dividir cada una de sus partes, externas e internas, y hacer nuevas divisiones para separar cada una de las otras, aplicando luego a cada una de ellas el principio de evidencia.

Regla o Principio de síntesis

[…] ordenar los conocimientos, empezando siempre por los más sencillos, elevándome por grados hasta llegar a los más compuestos, y suponiendo un orden en aquellos que no lo tenían por naturaleza. (Descartes, 1997, 16)

Supongamos que queremos tener un conocimiento verdadero sobre si lo que estamos trazando en el pizarrón, por ejemplo, es un cuadrado. ¿Cómo hemos de saberlo? ¿Qué es lo más sencillo aquí y qué lo más compuesto? Quizás esto dependa desde la perspectiva en que sea analizado. Pero supongamos que conocemos la definición de "cuadrado" y entonces queremos saber si lo que trazamos es un cuadrado o no. Primero hemos de ver si es una figura (conjunto no vacío cuyos elementos son puntos), luego si ella constituye un polígono (secuencia finita se segmentos rectos), a continuación, si es un cuadrilátero (polígono de cuatro lados), seguido de ello si es un paralelogramo (cuyos lados opuestos son iguales y paralelos dos a dos), y por último si es un cuadrado (que tiene sus cuatro lados iguales y con sus cuatro ángulos de 90º). Así, hemos ido del conocimiento más sencillo al más compuesto, pudiendo afirmar que un "cuadrado es un paralelogramo que tiene sus lados iguales y sus cuatro ángulos iguales de 90º (rectos)".

Por último, Descartes postula el principio de enumeración.

Regla o Principio de Enumeración

[…] hacer enumeraciones tan completas y generales, que me dieran la seguridad de no haber incurrido en ninguna omisión. (Descartes, 1997, 16)

La ventaja de esta regla es que nos permite revisar todo el proceso de conocimiento. Así, si enumeramos lo investigado y analizado, podemos volver a ese objeto y revisarlo con el objetivo de ver si no hemos omitido nada en su estudio o si hemos incurrido en algún error.

Estas cuatro reglas enumeradas en el *Discurso del Método* tienen sin embargo un antecedente. En las *Reglas para la dirección del espíritu* -escritas en 1628, halladas en 1680 luego de la muerte de Descartes y publicadas póstumamente en 1701-, se indican principios útiles y claros para la dirección del espíritu y la búsqueda de la verdad. Este plan (inconcluso) debía comprender treinta y seis reglas, divididas en tres partes de doce reglas cada una. De estas tres partes sólo la primera quedó concluida, y la segunda sólo parcialmente. Las reglas de la primera parte son universales y aplicables a todo género de conocimientos, mientras que las de la segunda sólo a cuestiones matemáticas. Las reglas de la tercera parte tratarían sobre cuestiones de física. De esta manera, las *Reglas…* y el *Discurso…* se complementan en su contenido. Mientras este último es la historia de la doctrina racionalista cartesiana, el primero, en cambio, es el rendimiento sistemático del proceder metódico en su etapa de gestación (Descartes, 1997, 94). El desarrollo posterior del *Discurso…* permite observar la evolución del pensamiento cartesiano en tanto pudo dar

mayor concisión y aplicabilidad a lo trazado en las *Reglas…* Según Descartes, lo más ventajoso de este método (las cuatro reglas) radica en la seguridad de que la razón interviene como elemento principal en la labor científica, desechando los prejuicios, las rutinas, las preocupaciones tradicionales y los errores arraigados que sólo obscurecen la inteligencia, interponiéndose a la verdad. Así, con la práctica de este método, el espíritu cartesiano se habituaba a concebir más clara y distintamente la realidad de las cosas (1997, 17).

Descartes pone a prueba estas reglas en las *Meditaciones metafísica* -también llamadas *Meditaciones acerca de la filosofía primera en la cual se demuestra la existencia de Dios y la distinción entre el alma y el cuerpo,* 1641/2. Como bien indica el título completo de ese trabajo, el objetivo del filósofo francés es demostrar mediante el método la existencia de Dios y la distinción entre cuerpo y alma. En comparación con el *Discurso…* podemos decir que, sin lugar a dudas, las *Meditaciones…*, ofrecen en su conjunto, una exposición conceptual más rigurosa. Para el francés, en la metafísica o filosofía primera se encuentra la base de todas las ciencias. Este texto se concentrará en la fundamentación metafísica de ese comienzo epistemológico que significaba la búsqueda y exposición del método, estableciendo, como ya indicamos, una continuidad entre ambas obras a partir de la "puesta a prueba" del método. Si la duda se constituía en un principio metodológico fundamental en el *Discurso…* en las dos primeras meditaciones (las *Meditaciones metafísicas* están divididas en seis capítulos) ello se consuma al poner en duda toda forma de conocimiento derribando de esta manera el edificio de la filosofía anterior. La utilidad de esta duda inicial tan amplia es grande, ya que nos despojaría de toda clase de prejuicios. En la Primera Meditación comienza poniendo en duda todo conocimiento que provenga de los sentidos, ya que él ha experimentado que en algunas ocasiones estos nos engañan (por ejemplo, cuando vemos un barco en el horizonte, al alejarse podemos llegar a creer que desaparece). Y como de lo que nos engaña una vez no debemos fiarnos, entonces no debemos confiar en los sentidos como fuente del conocimiento verdadero. La duda cartesiana inicial es tan extrema que hasta llega a dudar de su propia existencia corporal, ya que muchas veces en los sueños se ha representado las mismas cosas que despierto. De esta manera, duda de la existencia de las cosas corporales (materiales) y de la validez de las ciencias que a estas cosas refieren. En contraposición a las ciencias sobre las cosas materiales, indica que en la matemática, esté despierto o dormido "2+3=5" y estas verdades no pueden calificarse como falsas o inciertas. Sin embargo, sabemos que algunas veces nos equivocamos en un cálculo, y como de lo que nos lleva a un error una vez no nos podemos fiar, entonces tampoco podemos confiar que el conocimiento matemático sea seguro y que esta ciencia sea fuente de conocimiento verdadero. Es aquí donde introduce la famosa hipótesis del genio maligno. Aquel que usa toda su astucia en engañarnos. De esta manera

pone en duda también el conocimiento matemático.

En la Segunda Meditación, siguiendo el camino de la duda, parece encontrar algo cierto e indubitable, que él existe, ya que si hay alguien que es engañado, ese alguien no puede ser otro más que él. Sí hay alguien que piensa (y que puede ser engañado), ese alguien (o algo) existe. Así, puede concluir con la famosa sentencia: "pienso, luego soy" (*cogito, ergo sum*), descubriendo su espíritu que de lo único que no puede dudar es de su propia existencia en tanto sustancia pensante, en tanto cosa pensante. Esta proposición "pienso, soy" la considera una proposición necesariamente verdadera siempre que la concibe en su espíritu, constituyéndose en la primera idea *clara* que puede concebir. Esta primera idea lo conduce a continuación a preguntarse ¿qué es él?, ya que aún no pudo desembarazarse de lo dudoso del conocimiento sensible. El idealismo cartesiano (donde es el sujeto el único fundamento para el conocimiento y para la existencia de los entes) parece caer ahora preso del realismo (los entes existen independientemente del conocimiento que el sujeto pueda tener de ellos), ya que esta interrogación y su posterior investigación lo llevará a la afirmación de que el atributo que lo *distingue* respecto de las otras cosas es el pensar. Así, afirma, "soy una cosa que piensa", independiente de cualquier cosa material. Con ello podemos ver que Descartes ha llegado en estas dos primeras meditaciones a algo *evidente* (*claro* y *distinto*): que existe y que piensa, o mejor, que su modo de existencia es el pensar.

Esta primera certeza a la que arriba Descartes, la del *cogito*, el yo-pienso, el sujeto pensante, se constituye en el primer principio de la filosofía (de esta filosofía, una vez derribada toda la filosofía anterior). Y primer principio desde tres puntos de vista: gnoseológico, metodológico y ontológico. Gnoseológico porque se constituye como el primer conocimiento seguro e indubitable, metodológico porque el *cogito* será el fundamento de la verdad y punto de partida para la reconstrucción del edificio de la filosofía. A partir de su "descubrimiento", de la evidencia del propio yo, podrá demostrar en las meditaciones siguientes la existencia de Dios, de las cosas corpóreas (materiales) y la diferencia entre el cuerpo y el alma. De esta manera, comienza a recorrer el camino inverso de la duda. Por último, se constituye en el primer principio ontológico porque nos pone en presencia del primer ente indubitablemente existente, el yo, ya que hasta ese momento de la meditación cualquier otro ente había sido puesto en duda.

1.3.2. Los principios racionalistas de la ilustración: razón = progreso = felicidad

El primigenio idealismo cartesiano se consumará unos años más adelante con Immanuel Kant (filósofo prusiano, 1724-1804), quien dará un impulso fundamental a la configuración de la racionalidad occidental.

La visión renacentista del hombre y la naturaleza, fenómeno acaecido hacia el final de la Edad Media y que ubicamos como el primer período de los tiempos modernos, cobra un nuevo cauce en la Ilustración, el período de mayor esplendor de la modernidad. ¿Qué se entiende por "Ilustración"? Fundamentalmente dos cosas y desde dos perspectivas: una histórica y otra filosófica. Como época histórica y movimiento cultural se desarrolla desde fines del siglo XVII hasta fines del siglo XVIII bajo la divisa de que la ignorancia, la superstición y la tiranía podían combatirse mediante el uso de la razón. Así, la educación jugará un nuevo rol: el de la liberación.

Luis Censillo indica que en la Ilustración son los conceptos de "cantidad" y lo "colectivo" los pilares de la vida intelectual de la época que darían origen al cabo de siglo y medio a nuestra civilización basada en estadísticas. Las ideas impersonales, las generalizaciones y las organizaciones que reducen las individualidades a uniformidades serán el centro del humanismo ilustrado. El concepto base de toda la especulación filosófica del siglo XVIII ya no es el Ser, sino la Naturaleza, en la que tratan de fundamentarse el existir, el hacer y el pensar. (1972, 153). A esto se suma que ésta es una época de profundos cambios sociales y políticos, producto, en parte, de las propias ideas ilustradas. Al promediar el siglo XVIII, la independencia de los Estados Unidos de Norteamérica (1776) y la Revolución Francesa (1789) sacuden a la nueva sociedad burguesa. En Alemania la Ilustración es un fenómeno tardío y la inmunidad que ante las revoluciones burguesas parece sujeto ese país le resulta indignante a Kant. Sin embargo, puede decirse que la Ilustración cobra allí un sentido más hondo, más serio y más filosófico que en España, Francia o Gran Bretaña. En el momento en que la revolución norteamericana y francesa daban el tiro de gracia a las supervivencias feudales del medioevo y al despotismo político, Kant representa la clara autoconciencia de la expansión de la cultura occidental. En este sentido, puede decirse que Kant es, por excelencia, el filósofo de la cultura moderna.

El filósofo de Königsberg apelará a la naturaleza para suscribir la existencia de una teleología (finalismo) ordenadora que se cumple a expensas de las intenciones y objetivos humanos, pero cuya presencia en ningún modo es obstáculo para la libertad del hombre. A su juicio, la naturaleza "persigue" que el hombre ponga en juego sus capacidades ociosas de modo de alcanzar su fin. Este progreso sólo se logrará en el esfuerzo continuado de las generaciones. Si la naturaleza sólo pertrechó al ser humano de recursos limitados para su supervivencia, puede sin embargo, por sí mismo procurarse los medios de existencia. En este sentido, la naturaleza aparece como el estímulo del espíritu humano y la ilustración cobra pleno sentido.

Sobre la noción de "Ilustración" es el propio Kant quien en "Respuesta a la pregunta: ¿Qué es la *Ilustración*?" (1784) la caracteriza como "[…] la liberación del hombre de su culpable incapacidad" (1979, 25). Si la incapacidad

significa aquí la imposibilidad de servirse de la propia inteligencia por sus propios medios, la misma se vuelve culpable cuando su causa no es la falta de inteligencia, sino de decisión y valor para servirse por sí mismo de la propia razón sin la tutela de los demás. Con esto Kant exhorta "*¡Sapere aude!*" (¡Atrévete a conocer!). La emancipación de la razón entonces está subordinada a la autonomía de la voluntad, a querer ilustrarse, a desear y tener el valor de pensar por sí mismo. La *Ilustración* se constituirá para Kant -a juicio de Foucault- en una salida, en un resultado (Foucault, 1996, 86). Este "atrévete a conocer", esta salida, requiere de valor, y es un proceso para *salir* del estado de "minoría de edad", es decir, de ese estado en que estamos (como niños) bajo la tutela de la razón (y la decisión) ajena. Pero este proceso produce a la vez cierta incomodidad, ya que parece resultar más simple permanecer bajo la dirección de otro que nos diga qué debemos hacer:

> Tengo a mi disposición un libro que me presta su inteligencia, un cura de almas que me ofrece su conciencia, un médico que me prescribe las dietas, etc., etc., así que no necesito molestarme. Si puedo pagar no me hace falta pensar: ya habrá otros que tomen a su cargo, en mi nombre, tan fastidiosa tarea. (Kant, 1979, 25-26)

La ironía kantiana tiene un destinatario. El filósofo convoca al burgués que cuenta con los medios para ilustrarse y perseguir, de ese modo, genuinamente la causa de la modernidad. La Ilustración parece así necesitar de unos mínimos requisitos: estar en condiciones materiales de hacerlo, tener libertad para hacerlo y, fundamentalmente, desearlo.

La cuestión de la respuesta a qué es la Ilustración viene a caballo entre los dos prólogos de su *Crítica de la razón pura* (1781/7), la obra capital de Kant. Y si en el texto de 1784 el uso de la razón estaba enfocada más decididamente a la acción como ciudadanos, en este texto en cambio se pone de relieve la cuestión del conocimiento. Si hasta ese entonces lo que parecía imponerse desde el racionalismo más dogmático era la pretensión de que la razón posibilitara llegar por sí misma al conocimiento de la totalidad de lo real, la *Crítica de la razón pura* parece venir a poner fin a esas pretensiones, posibilitando una fundamentación diversa del modo como conocemos el mundo. Aquella unidad del saber tan apreciada y propiciada por Descartes tendría en Kant el inicio de una ruptura que se consumaría un siglo más tarde. El problema de Kant puede ser resumido bajo la pregunta ¿cómo es posible el conocimiento universal y necesario? En el prólogo a la *Crítica de la razón pura* en su edición de 1781, Kant desarrolla de manera muy concisa el panorama por el cual convoca al tribunal de la razón con el propósito de juzgar la capacidad de la razón para conocer. El nombre de "crítica" de la obra mienta el análisis de la facultad de pensar. El filósofo prusiano piensa que

juzgándose a sí misma, la razón se hace efectivamente más transparente para sí misma. Es decir, tal vez, lo único que la razón logre conocer es a ella misma, su alcance y sus límites. ¿Hasta dónde podemos conocer mediante la razón? La crítica viene a resolver la posibilidad o imposibilidad de la metafísica en general, es decir, del conocimiento de lo metafísico. ¿Es posible conocer los entes metafísicos mediante la razón? Ahora bien, desechar lo metafísico como conocimiento no implica para Kant desecharlo como posibilidad. Es decir, si bien no será posible a su juicio conocer las entidades metafísicas (Dios, Alma o Yo, Mundo, etc.), -puesto que para ello es necesario que haya una materia posible de moldear mediante la razón- podemos seguir sustentándolas como ideas. Aquello que no se puede sostener en el plano del conocimiento teórico, se podrá sostener, sin embargo, en el plano práctico. De esta manera, la tarea de la *Crítica de la razón pura* es marcar el límite, marcar que las ideas metafísicas las tenemos que perder como conocimiento, pero con el fin de imponerlas en el terreno de lo práctico. Esta división es fundamental para Kant -y luego también para toda la concepción epistemológica posterior-, porque distingue dos ámbitos de entidades bien diferenciadas: aquellas entidades regidas por la causalidad y aquellas otras regidas por la libertad. Las primeras constituirán el objeto de estudio de las llamadas Ciencias Naturales (de la naturaleza), las segundas, en cambio, están vinculadas en alguna medida a parte de lo que luego se denominó Ciencias Sociales (del hombre y la sociedad). De esta manera, Kant se ve llevado de nuevo, como otros filósofos, a plantearse el problema del método.

En el prólogo a la edición de 1787 encontramos a Kant haciendo un balance de los logros de la lógica, la matemática, la física y la metafísica. Comienza entonces evaluando qué ha ocurrido con cada una de estas para ver si en esa indagación surge un método que haya sido fructífero a estas ciencias y pueda extrapolarse también a la metafísica, para que pueda entrar ésta también en la "marcha segura de las ciencias". De tal modo, para Kant, los caracteres de la ciencia pasan a ser dos. Una verdadera ciencia no sólo tiene que ser racional y, por lo tanto, tener principios *a priori* (necesarios, universales e independientes de la experiencia), sino que también debe estar referida a objetos distintos de la razón misma, es decir, debe tener contenido. Lo importante para él es ver si es posible tener un conocimiento de objetos con contenido propio que, a su vez, sean independientes de la experiencia. ¿Qué significa esto? Por "contenido" se entiende aquí que los enunciados de esas ciencias sean "sintéticos", es decir, que el predicado no esté ya incluido en el sujeto, como sucedería en el caso del enunciado "el perro es un animal", ya que en el predicado "animal" está contenido en el sujeto "perro", es decir, "animal" es una característica esencial de "perro". En cambio si decimos "el perro es negro", el predicado "negro" no es una característica esencial del sujeto "perro", sino accidental. En este sentido (y como veremos más adelante) este enunciado tiene contenido, es

sintético y puede ser verdadero o falso, mientras que el primero no tiene contenido, es analítico y es necesariamente verdadero. Pero además de tener contenido, es necesario que la verdad o falsedad de estos enunciados puedan determinarse independientemente de la experiencia, es decir, *a priori*. Esto es lo que sería para Kant una verdadera ciencia.

La evaluación llevada a cabo por Kant sobre la lógica, la matemática, la física (pura-teórica) y la metafísica, da como resultado que hasta el momento sólo la matemática y la física habían podido entrar en el camino seguro de la ciencia, la lógica no porque había perdido uno de sus caracteres básicos, el contenido, y sobre la metafísica va a indagar la *Crítica de la razón pura.* El resultado de esta investigación sostiene que no es posible ningún conocimiento objetivo fuera de las fronteras de la experiencia, declarando de esta manera la imposibilidad del conocimiento metafísico. Desde este punto de vista, Kant puede ser considerado como un precursor del posterior "Positivismo lógico" que conferirá el carácter de objetos pasibles de conocimiento científico (demarcando el límite con lo pseudocientífico) sólo a los entes matemáticos y a los empíricos (pasibles de ser conocidos mediante la experiencia).

Por otro lado, Kant profundiza la centralidad del sujeto que ya había sido anunciada por Descartes. Hasta ese momento se creía que los objetos determinaban nuestras representaciones del mundo. Es decir, eran los objetos los que imprimían en nosotros su forma y se nos mostraban tal cual eran. Sin embargo, Kant se pregunta, ¿por qué no pensar que son nuestras representaciones las que determinan los objetos? Será entonces la estructura racional del sujeto la que funcione como condición de posibilidad del conocimiento. Con ello Kant produce una revolución copernicana en el campo del conocimiento filosófico. Lo que encontramos en el mundo son sólo intuiciones (impresiones o materia en bruto que provienen de las sensaciones) que sólo a partir de la conceptualización que el sujeto hace de ella, puede ser llamada objeto. De esta manera "[…] ni conceptos sin intuición […], ni intuición sin conceptos, pueden dar un conocimiento" (Kant, 1996, 58). En tal sentido, sin esa materia en bruto no hay posibilidad de conocimiento, pero tampoco la hay con los conceptos puros, sino que sólo hay conocimiento (y una relación sujeto-objeto) en tanto los conceptos son aplicados a las intuiciones. De esta manera, la razón imprime al mundo su propia organización, pero no crea o inventa el mundo, sino que lo constituye a partir de los materiales que le son dados. Lo dicho implica que no conocemos el mundo tal como es *en sí mismo* sino sólo tal como se nos aparece *para nosotros*.

Ese conocimiento verdadero, universal y necesario que Platón concebía en un ámbito metafísico de las Ideas y accesible sólo al filósofo, desaparece como tal, en tanto lo metafísico, para Kant, está vedado a nuestro conocimiento. Esa división radical que había trazado Platón entre un ámbito visible (sensible) y otro inteligible, con sus modos de conocimiento propios, comienza a

perder sentido. Aquel mundo verdadero platónico, el mundo *en sí*, el de las Ideas, no puede ser objeto de conocimiento, ya que para que éste sea posible debe ser dado previamente un "material sensible" (no Ideas, sino cosas). En esta ruptura con toda posibilidad de conocimiento del mundo *en sí* (sólo lo fenoménico es cognoscible, y no lo metafísico -lo nouménico-) consiste la gran revolución copernicana llevada a cabo por Kant, por cuanto coloca ahora en el sujeto el centro del conocimiento. Sólo es posible el conocimiento *desde* un sujeto que conoce. Así, ya no será posible pretender un acceso a las cosas que no lleve la marca de nuestra subjetividad (lo que no implica para Kant, abandonar la objetividad). La objetividad aquí no es reflejo del objeto, pero tampoco depende de la subjetividad individual, sino de la aplicación de reglas que permite la coherencia de las representaciones. Representaciones del sujeto que no son individuales, sino resultado de condiciones universales del conocimiento que hacen posible describir el mundo de modo objetivo. Es decir, la descripción que hacemos del mundo no coincide con el *mundo en sí*, con el mundo metafísico, sino con el mundo en tanto representación. Así, sobre la base de ese "giro copernicano" se pone de manifiesto que las representaciones son objetivas no porque coincidan con las características que las cosas tienen en sí mismas, sino porque se ajustan a las estructuras que el sujeto les impone.

1.3.3. El Positivismo como consumación del proyecto iluminista: dominar la realidad

Los profundos cambios filosóficos, sociales y políticos traídos por la Ilustración tuvieron como epílogo la necesidad, después de este período revolucionario, de reconstruir la sociedad bajo un nuevo orden. El imperio de la razón llega a su apogeo con la Revolución francesa y los ideales iluministas. Sin embargo, el idealismo alemán, que llega a su máximo esplendor con Kant y Hegel, entra en crisis, y con él, toda una manera de ver el mundo. Luego de tantas luchas para derrocar las tiranías monárquicas, había que reconstruir la sociedad y darle una nueva esperanza de vida a los hombres. Esta orientación, guarda sin embargo, una afinidad muy profunda con la concepción kantiana del uso de la razón humana para el conocimiento y la acción, aunque lo hace cobrando nuevos sentidos. La razón, a través de la ciencia, tendrá en esta etapa (hasta la actualidad) un papel de primer orden: la organización social (y su consecuente dominio).

En 1854 en el Congreso de científicos de Göttingen se presenta en sociedad un movimiento filosófico ya cristalizado y definido: el materialismo científico. Esta nueva generación, fatigada del Idealismo, muestra una tendencia a borrar todos los niveles de realidad postulados por las filosofías anteriores para quedarse con uno solo, cayendo en un verdadero simplismo o reduccionismo.

Esta tendencia es llevada a cabo por varias corrientes filosóficas, pero desde la epistemología, la que nos interesa resaltar es la del positivismo. El movimiento que representa esta concepción filosófica puede verse como un movimiento utópico (Cencillo, 1972, 278), por cuanto reaparece la dimensión de la esperanza, del orden y del progreso en el sentido de una dirección superadora hacia algo mejor.

La noción de **"progreso"** *en el sentido en que la usamos actualmente cobra esta significación a partir de la modernidad (y es en definitiva un valor básico de ésta, ya que la lógica de la modernidad es la lógica del tiempo lineal). Podemos así hablar de* ***progreso*** *si entendemos que el tiempo es lineal y tiene una dirección íntimamente emancipatoria, como proceso continuo y unitario que se encamina hacia lo mejor. Es decir, cuanto más adelante en la línea de tiempo (en la historia) estamos, tanto más cerca de la perfección.*

Según algunos de los estudios que se han realizado sobre esta corriente filosófica, la primera exposición de principios del positivismo es el *Tratado de Dinámica* de D´Alembert (1743), aún dentro del período de lo que se ha llamado la Ilustración. De aquí al Positivismo casi no hay distancia, ya que las ideas de D´Alembert (matemático y filósofo francés, 1717-1783), quien fuera un activo ideólogo de la Ilustración, recayeron directamente en Saint-Simon y de éste en Comte. De esta manera, es fácil ver a través de esta filiación filosófica las relaciones que unen al Positivismo con la Ilustración.

Como el ideal metodológico cartesiano no acababa aún de constituirse plenamente debido a resabios metafísicos, es allí cuando D´Alembert, siguiendo la teoría del conocimiento de Locke (filósofo inglés, 1632-1704), indica el método para llevar a cabo un desarrollo puramente analítico mediante una derivación puramente causal a partir de la menor cantidad de principios posibles, neta y rigurosamente determinados, y reducibles a representaciones totalmente claras. La solidez del pensamiento y de la investigación en todas sus ramas habría de obtenerse entonces, partiendo del conocimiento de la naturaleza, anclándose en ella misma y afianzándose en la seguridad de la ciencia físico-matemática, como base de todo el pensamiento. Ya aquí se anticipan las bases del reduccionismo llevado a cabo por Condorcet (filósofo, científico y político francés, 1743-1794) de los fenómenos sociales a los naturales.

Tanto D´Alembert como Turgot (economista y político francés, 1727-1781) conciben desde el Positivismo al ser humano como un ente exclusivamente reducido a sentidos y razón, situado en un espacio real y rodeado de seres y de cosas, sensibles también, y sobre todo completos en su entidad y dispuestos

para ser conocidos en sí mismos como objetos dados de una vez y para siempre en su acabamiento físico por medio exclusivamente de sensaciones que de ellos provengan. La razón, por su parte, sólo habrá de combinar y asociar -como ya había dicho Hume- esas sensaciones para obtener representaciones e ideas. En este sentido, el conocimiento perfecto -que sólo recaerá en poder del conocimiento científico- consistirá en un análisis minucioso de las sensaciones y elementos más simples que se combinarán en conocimientos complejos, y la razón, con su poder, formalizará esos análisis en sistema científico.

Este movimiento naturalista y científico-matemático llega a adquirir una notoriedad mayor con la instauración de la Escuela Politécnica de París, bajo una triple finalidad: a) propagar los ideales de Libertad, Humanidad, Progreso y señorío de la Razón; b) formar las mentes en las ciencias positivas y exactas; y c) según lo dicho por Condorcet: "estudiar la sociedad humana como se estudia la de las abejas" (Cencillo, 1972, 280). Con esto, ya estaba en marcha el sistema de Augusto Comte (sociólogo francés, 1798-1857), padre del Positivismo.

Si bien algunos historiadores ubican el origen del positivismo de la mano de Henri de Saint-Simon (filósofo y teórico social francés, 1760-1825), la manifestación más clásica y el reconocimiento tradicional cae en cabeza de Augusto Comte.

Comte, quien había estudiado en la Escuela Politécnica de París y trabajado como secretario de Saint-Simon (discípulo de D´Alembert), tenía como objetivo la instauración de una filosofía y una moral *positivas* (léase, científicas) y la idea de una sociedad gobernada por científicos, ya que sólo en el conocimiento científico podía obtener la sociedad un fundamento seguro para su reorganización. La primera obra de reconocida relevancia escrita por Comte fue *La Política Positiva* donde el método de indagación consistirá en el conocimiento de las relaciones constantes de semejanza y de sucesión que los hechos presentan entre ellos, y rechazando, en cierta medida, la idea que sostiene que el conocimiento verdadero sólo se alcanza en la Matemática. Para el padre de la sociología, todo lo real será reducido a lo dado a los sentidos, y la relación entre sociedad y naturaleza -que están para él en un perfecto orden lógico- se fundamenta sobre un único principio básico: el de la uniformidad de la naturaleza, la invariabilidad de las leyes naturales. Estos dos elementos básicos: observación de los hechos y uniformidad de la naturaleza conformarán las características definitorias de lo que se denomina "conocimiento positivo", es decir, un conocimiento basado en la observación de los fenómenos y de las "leyes" que describen su funcionamiento.

La denominación de "positiva" cobra una importante relevancia. La ciencia se apodera del mundo y pretende mediante su uso dominar la realidad. Así, se considera que esta filosofía es capaz de constituir espontáneamente la armonía lógica en el individuo y la comunión espiritual de la especie entera.

Una filosofía así está destinada ya no a descubrir, sino a organizar, siendo este su papel fundamental.

¿Qué puede considerarse entonces como conocimiento? Sólo el conocimiento científico, ¿y cuál es este? Sólo las ciencias naturales constituyen el conocimiento, mientras que la teología y la metafísica carecen de base científica. Este programa que, como vimos, ya estaba de alguna manera anunciado en Kant, cobra aquí una dirección decididamente medular para la concepción científica de la época y para la siguiente:

> […] toda proposición que no es estrictamente reducible al simple enunciado de un hecho, particular o general, no puede tener ningún sentido real o inteligible. (Comte, 1965, 54)

La cita aquí indicada está destinada a delimitar lo científico de lo que no lo es, es decir, como criterio de demarcación prescribe qué tipo de enunciados pueden ser denominados científicos y cuáles no. De esta manera, toda proposición que no pueda ser reducida a un hecho, es decir, que no se corresponda con algo "observable", no será una proposición científica. Así, cualquier proposición metafísica queda completamente excluida de la posibilidad de constituirse en una proposición científica. Esto daría lugar a lo que más adelante los ***positivistas lógicos*** propondrían como punto de partida absoluto desde el punto de vista epistemológico: los enunciados o proposiciones protocolares (*Protokollsätze*).

Ahora bien, según Comte -y de aquí la idea de la historia en sentido progresivo- la humanidad atraviesa, en su desarrollo histórico, tres etapas -que las hace corresponder cronológicamente con las edades históricas: teológica o mágica (Antigüedad y Edad Media), metafísica o filosófica (del Renacimiento a la Ilustración) positiva o científica (desde mediados del siglo XIX)-. De esta manera, la concepción histórica de Comte está ligada íntimamente a su concepción del conocimiento. Estas etapas no sólo involucran al desarrollo de la historia social, sino también del alma individual. En este sentido, se constituye como una ley bio-psicológica necesaria. Si el primer estadio es caracterizado por la búsqueda de las causas últimas de todas las cosas mediante un fundamento sobrehumano (dioses), el segundo en cambio, reemplaza ese fundamento teísta por uno abstracto. Es decir, en la segunda etapa se trata de explicar la existencia de todos los entes tomando como fundamento entes metafísicos (yo, éter, fuerza, etc.). Estos dos estadios -sin pretender recrear exhaustivamente la interpretación nietzscheana de la historia de un error (*Cf.* 1998, 57-58)- son igualmente metafísicos, en el primer caso el fundamento está puesto en un ente de tipo antropomórfico, si se quiere, pero trasmundano. En el segundo, el fundamento está puesto en entes abstractos: el yo (el alma o el sujeto), la causalidad, la libertad, la igualdad, etc., que también son, en

definitiva, trasmundanos, ya que ubica en un plano trascendente los principios ontológicos, gnoseológicos y hasta metodológicos. A este segundo estadio le sucede un tercero, siempre en sentido superador, progresivo. La etapa positiva es caracterizada como la búsqueda de las causas (ya no últimas o metafísicas) de lo existente, es decir, de los fenómenos, a partir de leyes generales, cuyo origen es la experimentación. Este último estadio (el presente de Comte) constituye -al juicio positivista- un progreso hacia lo mejor, en tanto el hombre ya no debe sentirse inseguro por las eventualidades de la vida, dado que, estableciendo las leyes de la naturaleza, el hombre puede prever el futuro y controlar su medio y el universo.

Políticamente, si el estadio metafísico implica una crítica al estadio teológico -en tanto frente a la autoridad absoluta basada en principios religiosos se levantan los derechos del hombre basados en principios abstractos: la soberanía popular y el gobierno anónimo de la ley-, el estadio positivo, como la etapa final de desarrollo de la humanidad, también es crítico respecto de la etapa anterior. El estadio positivo es el de una sociedad industrial gobernada por científicos que imponen esquemas racionales a la convivencia social, garantizando el orden y el progreso (Fazio-Fernández Labastida, 2004, 176).

Comte realizará una nueva enumeración de las ciencias fundamentales, indicando que estas son: la matemática, la astronomía, la física, la química, la biología y la sociología. Entra aquí un conjunto de conocimientos que hasta el momento no había tenido cabida: el conocimiento de la sociedad. Según Comte, a partir del grado de complejidad de su objeto de estudio, estas ciencias fueron alcanzando su madurez superando cada estadio de la historia del pensamiento. Así, la matemática se constituyó ya desde la antigüedad como una ciencia positiva. La astronomía, la física, la química y la biología, vieron su madurez con la modernidad y el método científico-experimental. La sociología, en cambio, aún parece no haber entrado en su última etapa por tener aún muchos resabios metafísicos. Es por tal motivo que Comte se propone darle a ésta un carácter positivo y hacer de la sociología una ciencia positiva más. De esta manera propone a la sociología o "física social" como la disciplina que, utilizando los mismos métodos que las ciencias naturales -una metodología basada en leyes causales-, pueda encontrar las leyes que gobiernan el comportamiento de los fenómenos sociales. La influencia comteana en el campo social estaba fundada en su programa social basado en tres principios: a) el monismo metodológico; b) el ideal matematizante; y c) la explicación legaliforme (explicación conforme a leyes).

Como ya se había anticipado con Condorcet, se trata de aplicar el espíritu del biólogo a la observación de los fenómenos sociales. De esta manera, Comte reduce al hombre -ente caracterizado fundamentalmente como social- a un ente natural que responde a leyes universales -como se supone que actúa la naturaleza si se acepta la uniformidad de ésta.

De esta manera, como indica Pardo,

> […] la tendencia fundamental del pensamiento moderno es la de identificar el saber, el conocimiento propiamente dicho, con lo comprobable y, por lo tanto, con la certeza. Esto es lo que posibilita, a partir del innegable avance de las ciencias naturales desde el siglo XVII, la reducción de la verdad al método. (Pardo, 2010, 68)

La concepción positivista será de vital importancia para el devenir futuro de la ciencia (y de la humanidad), no sólo filosóficamente sino políticamente. Como para Comte el poder político debe recaer en las personas que conocen las leyes que forman la sociología (un nuevo "gobernante filósofo", en este caso, científico), este modelo político es denominado "tecnocrático". Ahora bien,

> Desde el momento en que poder y conocimiento caminan juntos, el fin de la ciencia no va a ser otro que el mandato baconiano de "obrar y trabajar", es decir, la utilidad en la esfera productiva, ya por su aporte en el dominio de la naturaleza, ya el que pueda hacer en el campo del control social. No puede sorprender, entonces, el optimismo y la confianza de muchos pensadores […] en que la humanidad había encontrado el instrumento que tarde o temprano solucionaría todos sus problemas. (Glavich [et.al], 1998, 10)

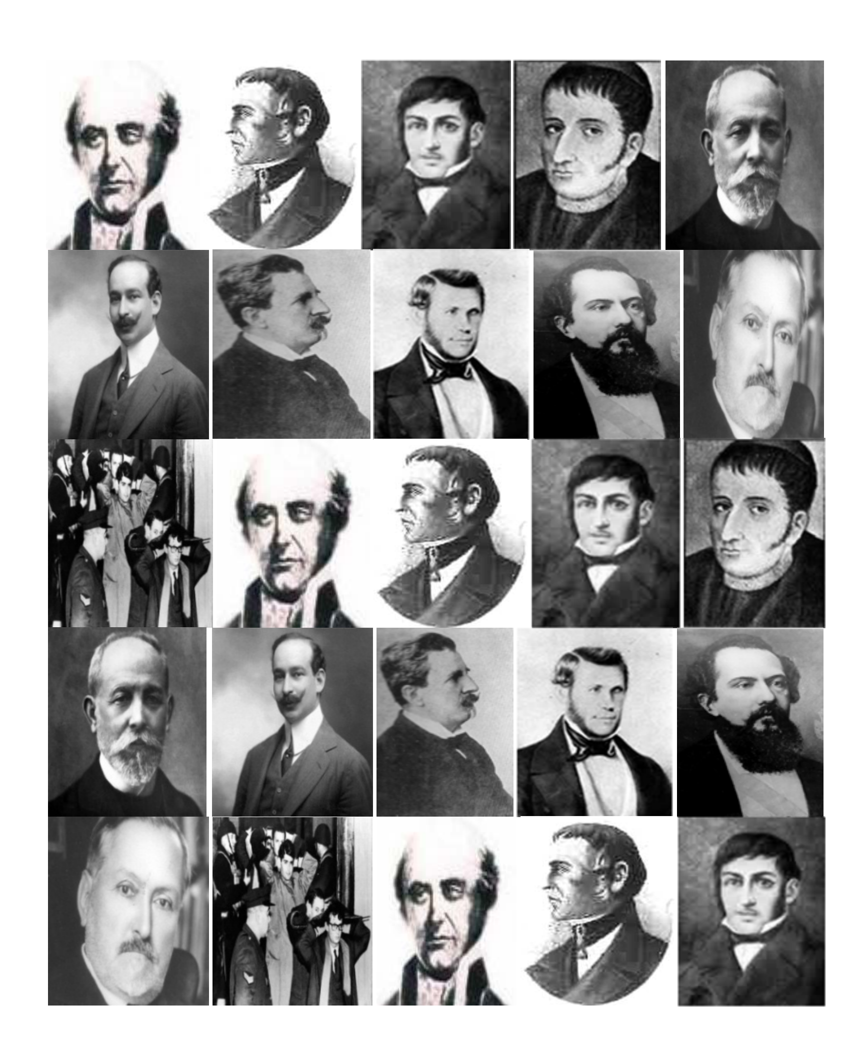
El objetivo ya no será la libertad abstracta postulada por los ilustrados, sino la libertad científica. De aquí surgirá posteriormente, entre otras cosas, la idea de la neutralidad valorativa de la ciencia, y la distinción entre ciencia pura y aplicada, concepciones epistemológicas que constituyen en gran medida las bases del empirismo o positivismo lógico del siglo XX, concepción que ha dominado en gran medida la epistemología contemporánea.

Bibliografía

Aristóteles, “Analíticos Segundos”, *Tratados de lógica (Órganon),* Madrid, Gredos, 1995
Aristóteles, *Ética Nicomáquea,* Madrid, Paneta De Agostini, 1995
Aristóteles, *Política*, Madrid, Gredos, 1988
Aubenque, P., *El problema del ser en Aristóteles,* Madrid, Escolar y Mayo, 2008
Censillo, L., *Historia de la reflexión,* vol.VI, tomo II, Madrid, Publicaciones del seminario de Historia de los Sistemas de la Universidad Complutense, 1972
Comte, A., *Discurso sobre el espíritu positivo,* Buenos Aires, Aguilar, 1965
Derrida, J., *De la gramatología,* Madrid, Siglo XXI, 1986
Descartes, R., *Discurso del Método-Meditaciones metafísicas-Reglas para la dirección del espíritu-Principios de la filosofía,* México, Porrúa, 1997
Fazio, M. y Fernández Labastida, F., *Historia de la Filosofía,* vol. IV, Madrid, Palabra, 2004
Foucault, M., *¿Qué es la Ilustración?,* Madrid, La Piqueta, 1996
Glavich, E., Ibañez, R., Lorenzo, M. y Palma, H., *Notas introductorias a la filosofía de la ciencia. I. La tradición anglosajona,* Buenos Aires, Eudeba, 1998
Jaeger, W., *Paideia,* México, FCE, 2001
Kant, I., *Crítica de la razón pura,* México, Porrúa, 1996
Kant, I., “Respuesta a la pregunta ¿Qué es la *Ilustración*?”, en *Filosofía de la Historia,* México, FCE, 1979
Nietzsche, F., *Crepúsculo de los ídolos,* Madrid, Alianza, 1998
Pardo, R.H., “La problemática del método en ciencias naturales y sociales”, en Díaz, E. (ed.), *Metodología de las Ciencias Sociales,* Buenos Aires, Biblos, 2010, pp.67-100
Platón, *República,* Buenos Aires, Eudeba, 1993
Platón, *Diálogos III. Fedón, Banquete, Fedro,* Madrid, Gredos, 1986
Rossi, M.J. [et.al.], *Relecturas. Claves hermenéuticas para la comprensión de textos filosóficos,* Buenos Aires, Eudeba, 2013

Capítulo 2

Historia de la ciencia en Argentina



Historia del conocimiento científico.
Capítulo 2: Historia de la ciencia en Argentina

Introducción: el nacimiento de la ciencia en Argentina (al calor de las ideas positivistas)

Mientras que en el capítulo anterior advertimos cómo se fue conformando la idea de racionalidad en Occidente, estableciéndose ésta como una virtud y cuyo estadio máximo parece alcanzar en la modernidad de la mano de los primeros positivistas, en este capítulo, pretendemos destacar algunas razones de por qué los tanteos iniciales de la ciencia y la epistemología en nuestro país siguen la senda marcada por la concepción positivista del Viejo Mundo. Dado que nuestra intención es revisar los orígenes de lo que llamaremos "pensamiento científico" en nuestro país, antes de hacerlo queremos destacar el sentido de elegir este comienzo. Antes de entrar en los debates actuales acerca de cómo valorar la producción científica a la luz de las formas de producción científico-tecnológicas actuales y el impacto sobre nuestras sociedades, es decir, antes de problematizar el presente, consideramos necesario reconstruir alguna versión del pasado para "comprender" con mejores elementos nuestra realidad y ubicar aquellas tradiciones que nos constituyen colectivamente, como nación, a partir de una historia que sigue gravitando e imponiendo categorías de pensamiento, en este caso acerca de lo que consideramos "ciencia".

Como pudimos advertir en el capítulo anterior, el "nacimiento" de la ciencia moderna de la mano de Descartes, Newton, Galileo, y la posterior recepción de parte del proyecto iluminista y del positivista, tiene como fundamento principal liberarse de una concepción del mundo que pone a Dios como centro, fuente de la realidad, del conocimiento, del poder y de la acción. De esta manera, esta concepción teocéntrica, dominante en Occidente hasta mediados del siglo XIX, pero que comienza a resquebrajarse ya entre los siglos XVI y XVII, atribuye a Dios (el cristiano) el ser la causa de la existencia de las cosas, de nuestro conocimiento de ellas, del poder que los reyes tienen sobre sus súbditos y de los actos que realizan los hombres. La idea de liberarse de esta forma de concebir al mundo implicó una ruptura muy profunda en el orden de la realidad. Si el Renacimiento fue el inicio de este giro hacia un antropocentrismo en detrimento del teocentrismo medieval, la Modernidad consuma su realización bajo la pretensión de desbancar de manera completa a la concepción teológica del mundo y entronizar al hombre (o al sujeto) como "nueva" fuente de poder, conocimiento y acción. Estas ideas, que dan como uno de sus frutos más importantes el inicio de la caída de los regímenes monárquicos y colonialistas (con el caso de la Independencia de los Estados Unidos de Norteamérica en 1776, primero, y la Revolución Francesa en 1789, en segundo término), comienzan a tener una fuerte repercusión en toda América Latina. En el caso de nuestro país la recepción de estas ideas abre el camino a la "descolonización" y a los procesos independentistas. La independencia de la Corona española constituye una importante inflexión

en el pensamiento de los intelectuales y políticos que veían la necesidad de construir un nuevo país en un Nuevo Mundo. La consigna fundamental, divisa de la generación de intelectuales posterior a la Revolución de Mayo, estaba centrada en el ideal de libertad. Pero ésta, inicialmente, se adscribía fundamentalmente a dos órdenes (libertad política y libertad religiosa) que, bajo la égida del domino español, conformaban una misma cosa, ya que política y religión estaban inescindiblemente unidas. De esta manera, la intención de independizarse políticamente implicaba asimismo la independencia del orden religioso. Sin embargo, esto último no pareció darse de manera tan unilateral, ya que la independencia política de España no trajo aparejada inmediatamente la independencia religiosa. Este hecho queda ilustrado en nuestra propia carta magna, donde al tiempo que se instalan nuevos parámetros de gobernabilidad, una vez rotos los lazos de dependencia colonial con los poderes teocráticos, se somete el poder del nuevo régimen constitucional "invocando la protección de Dios, fuente de toda razón y justicia" -como afirma el Preámbulo de la Constitución Nacional de la República Argentina de 1853-. Aquí encontramos la idea de que lo nuevo debe ser asimilado sobre el trasfondo de la permanencia de ciertas identificaciones, especialmente en el caso de las convicciones religiosas, ya que el terror por lo novedoso resulta así, en parte, mitigado. La posibilidad de una ruptura con el orden teocrático, surgida de intensas luchas de poder, recién se haría visible al calor de las ideas positivistas.

Es notable que, en nuestro país, y en América en general, las filosofías extranjeras que se han incorporado a nuestro acervo cultural e intelectual lo han hecho con mucho atraso. Como bien advierten algunos historiadores de la filosofía argentina, muchas ideas que aquí resultaban novedosas, en su lugar de origen ya estaban en decadencia. Así, las diversas corrientes de pensamiento no tienen entre nosotros los mismos parámetros temporales. Incluso hay lagunas considerables en la recepción de sistemas consagrados en Europa. Algo así sucedió con la enorme influencia del positivismo. Hablar del positivismo en Argentina no corresponde a lo mismo (ni temporal ni materialmente) que en Europa. (Farré y Lértora Mendoza, 1981, 14).

Si para la historia de Occidente puede considerarse que quienes comienzan en Europa a dar los primeros pasos para romper el orden teocrático son los renacentistas del siglo XV -ruptura que se consumaría en el orden político con la Ilustración del siglo XVIII, y en el plano del conocimiento con el positivismo del siglo XIX-, en nuestro país, la ruptura no parece haber sido tan paulatina y gradual, sino bastante abrupta. El positivismo cumpliría en Argentina casi completamente el papel de renacentistas, ilustrados y positivistas en Europa. Así, como bien indican Farré y Lértora Mendoza, en Argentina (y en América) se pasó de una etapa predominantemente escolástica (la colonial) a otra de profundo influjo de una filosofía: el positivismo. Y su influjo, en sus dos vertientes, comteana y spenceriana, duró desmesuradamente con relación

a su valor intrínseco (1981, 17). A pesar de lo dicho, deben matizarse estas afirmaciones, ya que los cortes nunca son tan abruptos y muchas de las ideas ilustradas independentistas, ya resonaban durante el período colonial.

Ahora bien, puede decirse que aquella disputa con la Iglesia es en gran medida una lucha por el poder de la educación. A principios de la década de 1880 se inicia, sobre todo en Francia, Italia y España, una polémica de la que no estuvo exento nuestro país. Ésta se manifestaría principalmente a través de las páginas de *El Nacional*, y de manera muy vehemente en el Congreso Pedagógico de 1882, que culminaría con la sanción de la Ley 1420 en 1884. La disputa estaba relacionada a la libertad del individuo en cuanto a su confesión (culto), y el acalorado debate consistía en si la enseñanza debía ser laica o religiosa. La idea de una libertad de conciencia (independiente del poder religioso) es un claro fruto de las ideas de la Ilustración y de la consumación, de lo que a juicio de Comte es, el tercer estadio de la humanidad: el positivo o científico. En nuestro país, un férreo defensor de la educación laica fue Florentino Ameghino quien, bajo una concepción del mundo positivista y evolucionista, se oponía fuertemente al poder dominante de la Iglesia en la sociedad. Esta actitud queda ilustrada de forma magistral en el debate que, a mediados del siglo XIX y con el río Luján como escenario, se dio entre dos bandos irreconciliables: los devotos de la Virgen de Luján por un lado y los defensores del evolucionismo darwinista, por otro. Quienes encabezaban visiblemente estos bandos fueron, por un lado, el padre José María Salvaire, y por el otro, el paleontólogo Florentino Ameghino. Esta "guerra decimonónica" era un emergente más de las muchas que se libraban entre ciencia y religión por las pugnas por espacios de poder, en el terreno, especialmente de la educación, pero no únicamente.

Florentino Ameghino y la Virgen de Luján

Por impulso del padre José María Salvaire, a partir de 1873, empezaron a organizarse las peregrinaciones nacionales al santuario de Lujan. Al año siguiente Pío IX elevó el templo al rango de basílica y en 1887 León XIII coronó su imagen en Roma, le concedió oficio propio y la declaró patrona de Argentina, Uruguay y Paraguay. A todo ello se sumó otro factor de irritación: el padre José María Salvaire, durante el viaje que realizó a Europa para promover el culto de la imagen, descubrió en un museo de Madrid un megaterio que en 1787 un fraile dominico, Manuel de Torres, había desenterrado justamente en el Río Luján. Así, a la ciencia evolucionista y atea el catolicismo argentino podía contraponer un descubrimiento paleontológico "cristiano" realizado en un área sacralizada desde siglos atrás.

Se entabló entonces una suerte de pugna por la carga simbólica de un espacio que para los anticlericales podía permanecer encadenado al oscurantismo o ser

bendecido por la luz de la ciencia positiva, y que para los católicos debía ser resguardado a toda costa de las garras del ateísmo. Ameghino, el paleontólogo deísta y positivista, versus el padre Salvaire y la Virgen de Luján.

En agosto de 1884 las relaciones entre el gobierno de Roca y la Iglesia habían alcanzado un punto crítico. Los católicos habían perdido la batalla por la educación y las relaciones oficiales con la Santa Sede estaban a punto de interrumpirse a causa de los conflictos entre el gobierno y el Nuncio. José Manuel Estrada, líder del naciente laicado, convocó entonces, con la solemnidad con que en la *Ilíada* Agamenón llama al *ágora*, a la celebración de una "Asamblea Católica". Al término del encuentro el tribuno católico invitó a los asistentes a "restaurar el reinado de Jesucristo" y "recobrar el derecho" en la república mancillada. La Asamblea concluyó con la Sexta Peregrinación Oficial a Luján, recibida en la estación por el arzobispo Aneiros. Al día siguiente se bendijeron las instalaciones de la sede de la Asociación Católica de Luján, llamada a "impedir la acción maléfica de sus enemigos".

En respuesta a estas iniciativas, Ameghino publicó bajo el seudónimo de Dr. Serafín Esteco, ex miembro del "Club Concólico, Apostólico, Marrano", un carta que con el título de "Una virgen falsificada" apareció el 4 de septiembre en el diario *La Crónica*. Su intención era demostrar dos cosas: primero, que la "terracota vestida de arlequín" que se veneraba en Luján no era la imagen original; segundo, que no tenía nada de milagrosa. A su juicio, la extendida devoción no era sino un engaño con que sólo se podía embaucar a los "cerebros enfermos, obtusos e infantiles" que rendían culto a la imagen falsa. La verdadera, al ver que

> […] la vestían de arlequín, le pintarrajeaban la cara y explotaban su nombre un sinnúmero de zánganos que siempre tuvieron horror al trabajo y amor a las pitanzas, se disgustó y resolvió mandarse a mudar, tan lejos que ya no pudieran saber de ella.

La farsa quedaría demostrada si permitían al Dr. Esteco llevar la imagen "no tirada por cuatro yuntas de bueyes, sino bajo el brazo" hasta Buenos Aires, sugerencia que acompañaba con un desafiante: "¿A que no me dan permiso? ¿A que no? ¿A que no?"

El momento intelectual de fines de siglo XIX proponía una batalla entre la ciencia y la religión como verdades excluyentes, con el agravante de que sus afirmaciones fundamentales a menudo constituían respuestas a las mismas preguntas. Ameghino escribió no sólo páginas de alto voltaje anticlerical como las que acabamos de reseñar, sino algunas en las que negó sin ambages la existencia de Dios. En su texto "Noción de Dios y noción de espacio", que permaneció inédito hasta que en 1917 lo dio a la prensa la *Revista de Filosofía* de José Ingenieros y Aníbal Ponce, el estudioso afirmó que:

> La idea de Dios es una idea primitiva, simple, sencilla, infantil, hija del temor que engendra lo desconocido y de la ignorancia, que sólo

> tiene ojos para ver las apariencias. Idea nacida con el hombre desde el estado salvaje y que ha ido modificándose poco a poco a medida de que el hombre se civilizaba y cultivaba su inteligencia, hasta hacer de tal idea una concepción puramente metafísica, dotada de atributos no menos metafísicos, sirviéndose de esta expresión en su acepción más vulgar, que quiere que sea metafísico todo aquello que no se comprende. Y, en efecto: nada hay, por consecuencia, tan metafísico como la noción de Dios y de sus atributos, puesto que todo ello es lo más incomprensible.

No es de extrañar entonces que Ameghino se convirtiera en vida en un referente del anticlericalismo positivista y que tras su muerte se lo incorporase al nutrido panteón de los librepensadores anticlericales y ateos junto a Rivadavia, Garibaldi, Giordano Bruno y otros héroes mitológicos que no en todos los casos habrían aceptado integrarlo. El deceso del naturalista, acaecido en 1911, fue ocasión para que se lo honrara con un solemne "funeral civil" en La Plata, ciudad emblemática del anticlericalismo a causa de la presencia en ella de una universidad y de un Museo de Ciencias Naturales nacidos –a diferencia de otras instituciones culturales del país- con el sello de garantía de la ciencia laica. La iniciativa partió de los medios de prensa y rápidamente concitó la adhesión de un sinnúmero de personalidades e instituciones. Los funerales no sólo no se realizaron en una iglesia, como era obvio que no ocurriría, sino tampoco en el cementerio. Tuvieron lugar en el Teatro Argentino, profusamente ornamentado por el arquitecto Guillermo Ruotolo, e incluyeron un amplio despliegue discursivo y visual, de carácter casi hagiográfico, que quedó plasmado en diferentes piezas oratorias, ejecuciones musicales y material iconográfico. La banda de la Policía de la Provincia interpretó en la ocasión obras de Beethoven, Rossini, Wagner y Berghmans. Tomaron la palabra Tomás Puig Lómez, Rodolfo Senet, Eduardo Holmberg, José Ingenieros –que todavía firmaba Ingegnieros-, y merced a la "feliz casualidad" de su circunstancial presencia en el país, los asistentes pudieron escuchar, con la debida unción, nada menos que al legendario Jean Jaurés, que presentó un respetuoso –aunque breve- homenaje al sabio. Por último, el escultor Alejandro Perekrest recibió el encargo de dar forma a un busto del prócer. (Di Stefano, 2012)

Esta disputa por el espacio de poder que representa la educación, tenía del lado del bando "racional" el claro objetivo de la educación en la libertad de conciencia alejada de toda influencia religiosa. Esta concepción, que se condecía con las ideas ilustradas y positivistas europeas de los siglos XVIII y XIX (y del racionalismo, en general), es en gran medida una de las fuentes en las que abrevó la idea de neutralidad y objetividad, ideas claves para la concepción científica y epistemológica contemporánea.

2.1. Positivismo y Nación

Este título rinde homenaje al libro de Oscar Terán (filósofo argentino, 1938-2008) *Positivismo y nación en Argentina* donde se afirma que, no solamente en nuestro país, sino que en toda la región, una vez lograda la gesta emancipatoria y concluidas las guerras fraticidas a mediados del siglo XIX, para entrar al orden económico internacional se necesitó crear instituciones educativas, jurídicas, sanitarias y militares bajo nuevas normas de control y gobernabilidad, y para ello el discurso positivista constituyó la "[…] intervención discursiva más exitosa en la doble pretensión de explicar, por una parte, los efectos no deseados del proceso de modernización en curso […] y hacerse cargo reflexivamente del problema de la invención de una nación." (1987, 12).

En nuestro país, lo que llamaremos "la tradición positivista" se entronca directamente con el nacimiento de la ciencia y el largo proceso de descolonización e implantación del Estado republicano. A principios del siglo XIX, en el Río de la Plata, el término "positivo" se hizo corriente en los escritos de los intelectuales. Aparece frecuentemente en los periódicos progresistas para designar tanto lo objetivo, real, natural, como lo progresista en lo social y político y, desde los periódicos de Alberdi y Echeverría, ya en los años ´30, se promueve todo lo que sea "positivo" para la sociedad argentina. Este uso del término "positivo" aparece a partir de 1794 cuando llega a Buenos Aires *El Compendio* de Condorcet, obra introducida por Manuel Belgrano, desde donde el filósofo francés proponía una psicología fisiológica, antropocéntrica y naturalista, desprovista de implicancias teológicas, que influyó notablemente sobre los primeros legisladores argentinos, aún antes de la Revolución de Mayo.

A menudo parece que las revoluciones políticas cambian el mundo de un día para el otro. Así aparece en las versiones escolares que, a partir de Mayo de 1810, dejamos de ser una colonia y con ello súbditos del rey de España para ser ciudadanos ilustrados de una República. Si vemos esta historia desde el cambio de mentalidades y de prácticas institucionales, vemos que la ruptura no es tan tajante y que la Ilustración llegó a estos territorios antes de 1810, ya que los ideólogos de las guerras independentistas eran miembros de una sociedad donde era creciente la demanda de conocimientos "científicos" para mejorar las condiciones de vida de las personas y también para dinamizar la producción económica y a la vez perfeccionar los modos de control estatal. En Europa, en especial en Francia, el positivismo tuvo su mayor desarrollo a finales del siglo XVIII y principios del XIX coincidiendo con el éxito de distintas teorías experimentales, y aquí, esta nueva manera de concebir la producción de conocimientos se presentaba, ante los intelectuales, como un arma poderosa al servicio del laicismo, el liberalismo y la descolonización

de la Argentina; lo que dio lugar a una "matriz intelectual" que dominó la ideología de la constitución de los nuevos estados americanos, aun cuando como en toda ideología tan extendida podemos encontrar divergencias y distintas vertientes.

En América, el positivismo, favorecido por circunstancias especiales, logró consustanciarse con la cultura. Y en Argentina en particular, una razón fundamental favorecía la inserción del positivismo: las fronteras abiertas a la inmigración posibilitaban que los recién llegados vieran en nuestro país una tierra promisoria, abundante en recursos naturales. Así, el ideal positivista de progreso y bienestar colectivo parecía encontrar en estas tierras su adecuada realización. De esta manera, mientras que el espiritualismo colonial sumía al país en el atraso y en una franca decadencia al tiempo que apuntaba sus esperanzas hacia un mundo ultraterreno, el positivismo, optimista y utópico, oponía la ilusión y la confianza, quizás excesivas, en el presente (Farré, 1958, 55-6). Así,

> Poco profundo, negador de la metafísica, entusiasta por las ciencias, encariñado con el progreso, el positivismo enseñó a los argentinos la abundancia de dones y de posibles realizaciones que se agitaban en la corteza de la patria. (Farré, 1958, 56)

Para el último tercio del siglo XIX el positivismo ya se manifiesta de manera imperante. La generación del ´80 se forma en ese pensamiento. Todos se declaran antimetafísicos, y se ponen de moda Spencer, Comte y Haeckel principalmente –donde los dos primeros se constituyen en las bases teóricas principales para estudiar el fenómeno social producido en el país: la convivencia (no siempre pacífica) entre la antigua clase directora residente en las grandes ciudades, la gente rural del interior y los inmigrantes, radicados fundamentalmente en el Litoral y en Buenos Aires.

Agnóstico en sus intenciones, con un sentido horror por lo metafísico, el positivismo creía en la irrefrenable necesidad del progreso del saber, inclusive (o principalmente) del científico. En nuestra América, el positivismo pasa de ser una doctrina a convertirse en vivencia práctica, impregnando todo el espíritu de la época (Alberini, 1986, 123-125). Comienzan a tenderse vías férreas y a desarrollarse otros elementos del progreso técnico que los aluviones inmigratorios europeos ven con esperanzas e ilusión de estar no sólo en un país tan adelantado como el suyo, sino en uno de brillante porvenir por las promesas de bienestar que el país ofrecía. Así comenzó a advertirse el cambio sustancial en la vida argentina. Ahora bien, si las influencias más novedosas y profundas comenzaron con el positivismo y el evolucionismo darwiniano, hay que destacar que estas doctrinas no tuvieron inicialmente un hogar apropiado en las universidades, ni en la de Córdoba ni en la de Buenos Aires. Quienes

primero albergaron las ideas positivistas fue la Escuela Normal de Paraná, donde comenzaron a difundirse los principios de Spencer, ante todo en relación con la pedagogía, aunque también luego en relación a la filosofía de lo social. Seguidamente encontraron allí mismo refugio las ideas de Comte. La enorme influencia de las doctrinas de estos se vio reflejada fundamentalmente en las sucesivas generaciones de maestros que egresaban de las escuelas normales de Paraná o de Mercedes (Romero, 1987, 11-24).

El Centenario de la Revolución de Mayo no representó una corriente contradictoria respecto de las ideas imperantes hasta entonces, por el contrario, las continuó en lo fundamental, fortaleciendo lo que Alejandro Korn llamó "el positivismo nacional". Y si desde algunos sectores más críticos creyeron que el positivismo conducía a la inmoralidad colectiva, terminaron convenciéndose de que esta corriente podía conducir hacia un progreso general, no sólo material, sino también espiritual (Romero, 1987, 56).

Como intentaremos mostrar, el Positivismo argentino no abandonó, en sus orígenes, una actitud contestataria frente al conservadurismo católico y puede ser considerado la fuerza teórica propulsora para la formación del Estado liberal y democrático tal como fue concebido por la llamada "generación del 80" que, juzgada en sus luces y sombras, propició en nuestro país un proyecto de Nación que con toda energía se estableció en estos territorios. Así veremos que en la historia de la ciencia argentina podemos encontrar momentos de esplendor seguidos de oscurantismo que, no casualmente, se corresponden con la alternancia entre breves períodos democráticos y largas dictaduras, lo que también es otro factor a tomar en cuenta para valorar la persistencia de un proyecto que necesitó el esfuerzo continuado de varias generaciones para encontrar formas institucionales donde la creación de la Universidad de Buenos Aires fue una pieza fundamental.

Como sabemos, la Universidad de Buenos Aires no fue la primera universidad del país. En nuestro territorio, la Evangelización, especialmente a través de los jesuitas, permite que en el siglo XVII se instale la primera universidad: la Universidad de Córdoba (1613), con facultades de Artes, Teología y luego Jurisprudencia, acompañando también allí al Colegio de Montserrat. La importancia decisiva de la labor cultural de los jesuitas se advierte en que fueron los que introdujeron la primera imprenta. Esta obra se interrumpe con la expulsión de la orden de España y sus colonias, pero se conservan sus méritos, ya que en Buenos Aires se establece en 1781 la Real Imprenta de los Niños Expósitos de dónde saldrán luego los bandos, proclamas y manifiestos revolucionarios (Babini, 1971, 10). Entre los aportes de los jesuitas a la ciencia de la época Babini destaca los Calendarios y las Tablas astronómicas del padre Buenaventura Suárez (1679-1750), quien por primera vez realizó observaciones astronómicas en nuestro territorio siguiendo los aportes de la ciencia experimental, usando instrumentales fabricados

por él mismo hasta que luego consiguió otros más precisos fabricados en Europa. Con estos datos observacionales escribió *Lunario de un siglo*. Para algunos historiadores, la expulsión de los jesuitas contribuyó a la rápida incorporación de las nuevas ideas ya que ellos monopolizaban la educación, y al quedar este espacio vacante se crearon nuevas instituciones donde primó la necesidad de atender a problemas sanitarios o militares, lo que contribuyó a la profundización en estudios de medicina y matemáticas. En principio, de allí surgieron dos instituciones que sentaron las bases de la ciencia argentina: el Protomedicato y la Escuela de Náutica.

2.2. El Protomedicato

En la época colonial, según Jorge Sproviero (2011), la primera avanzada ilustrada que aportó los recursos humanos y materiales para esta revolución intelectual, condición previa y necesaria para la revolución política, partió del Puerto de Cádiz el 13 de noviembre de 1776 rumbo al Río de la Plata en una armada de 97 barcos mercantes, custodiados por 19 barcos de guerra al mando de Pedro de Cevallos. En esta expedición llegaron médicos y boticarios que luego reglamentaron el saber médico y las normas de organización poblacional. Con los años organizaron las campañas de vacunación y junto a las medidas de higiene social instalaron nuevos ideales políticos.

El impacto del desarrollo de la ciencia experimental sobre la vida social y los nuevos desarrollos tecnológicos que se produjeron en el siglo XVIII en Europa provocaron cambios notorios en las normativas estatales. En España Felipe II organizó los tribunales médicos que existían y los llamó "protomedicatos", disponiendo que en toda ciudad muy poblada hubiese un protomedicato y tres examinadores. Esta institución, el Protomedicato, encargada de formar profesionales en el arte de curar, se extendió a las colonias, pero primero en México y Perú, de donde dependía la del Río de la Plata. En atención a las normativas de cuidado de la salud, Cevallos, entre sus primeras medidas como virrey del Río de la Plata, implantó esta norma:

> […] todos los que se dicen médicos, cirujanos y boticarios de esta ciudad, presenten los títulos de grado, certificaciones de prácticas y licencias del tribunal del Protomedicato que deben tener, compareciendo para ello ante don Francisco Puig y don Alberto Blet, cirujano y boticario mayor del ejército, respectivamente. (Sproviero, 2011, 80)

Al asumir el virrey Vértiz, ante el abandono de estas funciones y las serias deficiencias de los servicios de farmacia y salud, creó en 1779 el Protomedicato del Río de la Plata cuyo primer responsable fue Miguel O´Gorman (médico irlandés, 1749-1819). Este médico irlandés llegó a estos territorios con la

expedición de 1776 en calidad de médico formado en las Universidades de Reims y París, experto en la aplicación de la vacuna antivariólica de la que tomó conocimiento en Inglaterra. El tribunal comenzó a funcionar el 4 de febrero de 1781. Desde 1773 los distintos virreyes presionaban a la corona para que autorizase la creación de una Universidad en Buenos Aires, pero las rivalidades entre competencias virreynales demoraban la autorización. En 1798 por reiteradas insistencias del virrey Vértiz autorizaron la fundación de una Facultad de Medicina. El virrey Olaguer Feliú puso al frente de esta nueva Facultad al Dr. O´Gorman y así fue éste el primer profesor de medicina que tuvo Buenos Aires. Una vez en funciones redactó las instrucciones para aplicar la vacuna antivariólica y se comprometió luego en la Revolución de Mayo donde, una vez establecido el nuevo gobierno, donó parte de sus bienes en dinero y libros para formar una biblioteca pública, institución imprescindible para la educación de la nueva ciudadanía. En 1801 comenzó a funcionar lo que sería la primera escuela de medicina planificada imitando la de la Universidad de Edimburgo. Estos primeros médicos, formados sobre nuevas bases científicas, además de mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la colonia, participaron activamente defendiendo el puerto de Buenos Aires durante las Invasiones inglesas y luego fomentaron la Revolución de Mayo y el proceso independentista donando trabajo y bienes. El sustituto de O´Gorman fue el Dr. Cosme Mariano Argerich (médico argentino, 1758-1820), doctorado de médico en Barcelona, organizó el Hospital de Mujeres y la Casa de Huérfanas junto con otras medidas de sanidad pública. Al igual que su antecesor, se comprometió en la gesta independentista y formó parte, junto a otros catalanes como Domingo Matheu y Juan Larrea, del Cabildo abierto del 22 de mayo de 1810. Una vez establecido el nuevo orden político, el Dr. Argerich, como cirujano del Ejército, en 1813 asistió a los heridos de la batalla de San Lorenzo, entre ellos al coronel San Martín, y luego participó activamente en la organización sanitaria del nuevo Estado.

2.3. La fundación de la Universidad de Buenos Aires

Luego del establecimiento de las nuevas autoridades, tras los acontecimientos de Mayo de 1810, los primeros profesores de ciencias llegaron a nuestro país por iniciativa de Bernardino Rivadavia, mientras que en Buenos Aires el Colegio de San Carlos (actual Colegio Nacional de Buenos Aires) pasó a llamarse Colegio de la Unión del Sud en 1818. Allí accede a una cátedra por oposición pública Juan Crisóstomo Lafinur (poeta, filósofo y educador argentino, 1797-1824) quien transformó los estudios de filosofía y física, superando el enfoque escolástico y, como cuentan los historiadores, por primera vez en estos territorios las clases de filosofía no se dictaron en latín ni estuvieron impartidas por un hombre que usaba sotana sino por un joven

vestido con simple traje de calle. Junto con la vestimenta Lafinur secularizó los fundamentos de la enseñanza de las ciencias. En la enseñanza de la física desplaza del centro de la escena a Aristóteles para colocar a Newton, de cuyo sistema dice: "es el dominante en todas las academias científicas del mundo" (Babini, 1971, 18). Así, el estudio de la física resulta acorde a los avances de la nueva ciencia experimental aunque no sin resistencias y contramarchas ya que al año siguiente Lafinur debe abandonar la cátedra y luego de otros destinos emigró a Chile donde murió a los 26 años inaugurando así una historia de exilios de profesores de ciencias, ya que este nuevo Estado no pudo garantizar, en sus vaivenes y contingencias políticas, el sostenimiento de sus logros más que a muy largo plazo mientras que algunos pagaron el alto costo del exilio por los fuertes embates reactivos a la nueva época.

Según Tulio Halperin Donghi (historiador argentino, 1926-2014) en su libro *Historia de la Universidad de Buenos Aires*, las clases impartidas por Lafinur fueron motivo de encendidas críticas por parte del padre Castañeda, singular guardián de la ortodoxia en Buenos Aires, quien acusó de "impiedad" al joven profesor Lafinur, quien se defendió negando que fueran incompatibles sus enseñanzas con la profesión de la fe cristina. El relativo éxito del Colegio rivalizó con un Seminario que estaba dictando en esos años el Obispado y la larvada rivalidad motorizó también, según Halperin Donghi, la necesidad de fundar lo que luego sería la Universidad de Buenos Aires, proyecto que contó con el apoyo del presbítero Antonio Sáenz, doctor recibido en Chuquisaca, quien contó con la amistad y el aprecio intelectual de Mariano Moreno, y luego convenció a algunos dirigentes políticos de su núcleo de amistades como fueron Juan Martín de Pueyrredón, José Rondeau y Martín Rodríguez.

Por Decreto del 9 de agosto de 1821 se creó finalmente la "Universidad de Buenos-Ayres" (según el nombre de la época), creación que ya había sido propuesta en el Congreso del 22 de Mayo de 1819 como claro signo del decidido apoyo y protección a las ciencias puesto que, para el gobierno de la nueva nación, peligraba la continuidad del proyecto político de establecimiento de la República si no lograban asegurar la dinámica de las instituciones que implantaran los cánones de la nueva ciencia experimental, y que los estudios de latín y teología fueran reemplazados por el estudio de las ciencias naturales. Este cambio era advertido en el resto del mundo "civilizado" como un signo inequívoco de la entrada de la nueva república americana en el "concierto de países libres y progresistas".

> La creación de la Universidad de Buenos Aires, "con fuero y jurisdicción Académica" cuyo decreto de erección es del 9 de agosto de 1821, constituye el acontecimiento cultural de mayor importancia de este período, pues no sólo en ella se trató de dar, desde sus comienzos, carta de ciudadanía a la ciencia, sino porque es en ella donde se desarrolló

> una labor científica organizada, aunque efímera, a la sombra de aquel impulso rivadaviano que, según Gutiérrez, tendió a convertir a la Universidad en un "verdadero poder público". (Babini, 1971, 23)

Su inauguración ocurrió en el templo de San Ignacio y tuvo como Sede la antigua residencia jesuítica, desocupada por ellos luego de la expulsión de la orden en 1767, conocida hoy en día como "La Manzana de Las Luces". El edicto de creación, escrito en primera persona y firmado por el Gobernador Martín Rodríguez y Bernardino Rivadavia muestra la confianza depositada en los logros de las ciencias experimentales de la época. De la lectura de este edicto podemos extraer conclusiones acerca del papel principal que reservaban los nuevos funcionarios de la República para la Universidad de Buenos Aires en sus proyectos emancipatorios, no sólo de la corona española y sus resabios ideológicos, sino para acceder a los beneficios del progreso social como paso fundacional de una "nueva y gloriosa nación" donde la ciencia tendría un protagonismo destacado.

Edicto de erección de la Universidad de Buenos-Ayres

D. Martín Rodriguez, Brigadier General Gobernador y Capitán General de la Provincia de Buenos-Ayres

Desde el año de 1778 estaban expedidas las órdenes para el establecimiento de la Universidad en esta ciudad y la más remarcable indiferencia del gobierno metropolitano las había sepultado en el olvido. Excitado el supremo directorio ejecutivo por las instancias de muchos ciudadanos, amantes de la ilustración y el progreso de su país, propuso al Congreso General en 1819 la erección de este establecimiento literario; y opinando que se hallaba lo bastante facultado para proceder a fin de darlo por sí solo, manifestó que deseaba la cooperación de aquel cuerpo soberano para colmar de autoridad la ejecución de su pensamiento tan benéfico. El Congreso General adhirió sin demora á la propuesta, acordando que se procediese luego a la erección., dándole las formas provisionales, el gobierno y cuidando de remitirlas para su aprobación a la primera legislatura. Las calamidades del año ´20 lo paralizaron todo estando a punto ya de realizarse. Pero, habiéndose restablecido el sosiego y la tranquilidad de la provincia, en uno de sus primeros deberes de gobierno entran de nuevo a ocuparse de la educación pública y promoverla por un sistema general, que siendo el más oportuno para hacerlo floreciente, lo había suspendido la anarquía y debe desarrollarlo el nuevo orden. Animado de estos sentimientos resolví llevar a ejecución la fundación de la Universidad y, para poner más expeditas las medidas conducentes à este fin nombré el cancelario

y rector, dándole las facultades necesarias para que procediese y dispusiese la erección; y enseguida, habiendo nombrado prefectos para presidir los departamentos científicos, después que se formase un tribunal compuesto de estos funcionarios, y de los doctores decanos de cada facultad, y habiéndoseme comunicado que se había todo ya dispuesto y ordenado para hacer la institución, por el presente público solemne Edicto, erijo é instituyo una Universidad mayor con fuero y jurisdicción académica é instituyo y establezco una sala general de doctores que se compondría de todos los que hubieran obtenido el grado de doctor en las demás Universidades y sean naturales de esta provincia, casados o domiciliados en ella, y por la falta que hay de licenciados serán matriculados como tales, por esta sola vez, los que habiendo obtenido grado de bachillerato, en alguna facultad mayor, hayan obtenido después la licencia con despacho obtenido por tribunal competente para ejercer la facultad. Los estatutos demarcarán autoridad, y jurisdicción de la Universidad, del tribunal literario, del carcelario y rector; y entretanto que se expidan aquellas, quedarán completamente autorizados. Para conocer y resolver en todos los casos y causas del foro académico. Las facultades, particulares de los prefectos serán regladas del mismo modo, no menos que los derechos, preeminencia y prerrogativas de todos los individuos que pertenecen a cada uno de los departamentos. Entendemos que desde esta fecha gozaría esta Universidad y los individuos de los que están concedidos á las Universidades mayores más privilegiadas, y entra en posesión también de todos los derechos, rentas, edificios, fincas, y demás que han estado aplicados á los estudios públicos y han servido para sus usos, funciones y dotación. Todo lo cual mando que así se guarde y cumpla puntualmente, publicándose este edicto en la Sala General de la Universidad por el escribano mayor del gobierno en el día de su apertura. A cuyo efecto hice expedir el presente, firmado de mi mano, sellado con el sello de la provincia y refrendado por mi secretario de gobierno en Buenos Ayres á 9 de agosto de 1821.

Martín Rodríguez-Bernardino Rivadavia
(Hay un sello)

Esta "prosa laberíntica", según Halperin Donghi, firmada por el gobernador y su recientemente nombrado ministro Rivadavia, inaugura la vida de la universidad pero no resuelve los problemas inmediatos. Este acto fundacional, de tan impreciso dibujo, resulta ser "una pieza maestra" en la construcción del nuevo Estado en los años ´20, afirma Halperin Donghi. La nueva universidad nace sin estatuto y llevará muchos años estabilizar sus cuerpos docentes y los nuevos programas de estudio. En los comienzos la organización comprende la creación de seis departamentos: Primeras Letras, Estudios Preparatorios, Ciencias Exactas, Medicina, Jurisprudencia y Ciencias Sagradas. El primer rector fue el doctor Antonio Sáenz (1780-1825), su mandato duró tres años, atravesando grandes dificultades, al que le sucedió José Valentín Gómez (1774-

1839). Se contrataron científicos como Pedro Carta Molina, médico y profesor de la Universidad de Turín junto con Octavio Mossotti de la Universidad de Pavía para enseñar los métodos de la ciencia experimental (*Cf.* Castello, 1979). Para equipar los laboratorios, Rivadavia recibió asesoramiento de científicos franceses puesto que conocía personalmente el mundo científico de París, ya que había estado en misión diplomática en 1814 acompañado por Manuel Belgrano. De todos modos, no deja de ser notoria la preocupación de Rivadavia, con formación de abogado, por equipar a la nueva universidad para los estudios de las ciencias naturales con el mejor instrumental disponible para la época y lo acertado del asesoramiento y asistencia de Louis Jacques Thenard (químico y farmacéutico francés, 1777- 1857), destacado científico y profesor del Collège de France, así como de los físicos François Arago (matemático, físico y astrónomo francés, 1786-1853) y Jean Baptiste Biot (físico, astrónomo y matemático francés, 1774-1862). En 1823 llegaron a Buenos Aires los equipos necesarios para armar un laboratorio de química y una sala de física para servir a la enseñanza de las ciencias experimentales de la época. En 1824 llegó el médico italiano Pedro Carta Molina que tuvo que expatriarse por motivos políticos de su país e inauguró la cátedra de física experimental a mediados de 1827, aunque luego de la caída de Rivadavia debió abandonar su cátedra. El sucesor fue Octavio Fabricio Mossotti (1791-1863) que originalmente había sido llamado para instalar un observatorio astronómico. Otro médico naturalista destacado en los inicios de la ciencia argentina fue Aimé-Jacques-Alexandre Goujaud (1773-1858) quien firmó con el pseudónimo de Amado Bonpland. Esta pareja de profesores extranjeros ejercieron una creciente influencia y contribuyeron a cimentar la incipiente ciencia argentina en la primera mitad del siglo XIX.

Luego de la derrota de los unitarios en 1829 la mayoría de los intelectuales de ese bando debió abandonar el país, lo que despobló las universidades ya que también abandonaron las cátedras los científicos extranjeros contratados por Rivadavia. En 1833 se llevó a cabo una reforma que subsistió hasta 1852: aduciendo razones de economía fue reducido el personal de la universidad así como también el número de cátedras. Según Halperin Donghi, en los años ´30, la frágil fundación de la universidad pudo sobrevivir a las más duras tormentas, ya que paulatinamente, y no sólo por voluntad de las nuevas autoridades, comenzó un proceso de desfinanciamiento. En las condiciones políticas del momento, acuciados por las urgencias económicas, era difícil sostener un emprendimiento con resultados a largo plazo de modo que las demandas de fondos fueron reconsideradas a la luz de las crecientes demandas de otros gastos del Estado. Durante el gobierno de Juan Manuel de Rosas, y por catorce años, la universidad no recibirá más que ocasionales subsidios y deberá mantenerse con fondos propios ya que entre otros reveses económicos, Buenos Aires padece las penurias impuestas por el bloqueo francés al Río

de la Plata. La Universidad quedó convertida en un Instituto privado -por el pago de aranceles-, pero sometido a la autoridad estatal. Su labor científica y didáctica decayó por falta de recursos. Los cambios políticos, causados por los resultados militares que provocaron la caída del gobierno de Rosas, se advierten cuando el 27 de febrero de 1852 el gobernador provisorio de Buenos Aires, Dr. Vicente López, expidió un decreto prohibiendo el cobro de aranceles en la Universidad de Buenos Aires por considerarla una medida "salvaje e inicua" (*Cf.* Castello, 1979), dando así muestras de corregir los fallos de la administración anterior y nombrando como Rector a José Barros Pazos, doctor en Derecho, un unitario anteriormente exiliado en Montevideo y Chile, quien luego de tres años de mandato fue reemplazado por Antonio Cruz Obligado, para dedicarse a otros cargos públicos. Con estas nuevas gestiones aparecen nuevamente los aparatos arrumbados por veinte años de física experimental y se restituyen los cursos a cargo ahora de un militar emigrado francés, el Coronel Duteil, quien debe comenzar por reparar él mismo los aparatos que luego servirán para iniciar a los alumnos en la ciencia experimental. En los tres años que siguen a la Batalla de Caseros (3 de febrero de 1852) que derrocó al gobierno de Rosas, y sobre todo luego de la Batalla de Pavón (17 de septiembre de 1861), donde se dirime la guerra civil resultando vencedor el bando de Bartolomé Mitre, la Universidad de Buenos Aires adquiere un renovado dinamismo a pesar de las grandes dificultades organizativas y de no obtener aún la buscada autonomía. La Universidad pasa de tener cien alumnos a cuatrocientos, sigue funcionando en locales prestados (el convento de Santo Domingo y San Francisco). En 1852 la Facultad de Medicina se separa, se esboza autónoma e impone por primera vez un régimen de concursos. A partir de 1861, con la gestión de Juan María Gutiérrez, comenzará una nueva etapa, ahora con edificio propio, el antiguo Colegio de San Carlos (actual Colegio Nacional de Buenos Aires) -que sirvió de cuartel militar desde la época de la Revolución- será la nueva sede, y ahora sus paredes desnudas serán las aulas donde se impartirá la Educación Superior a la altura de las necesidades del nuevo proyecto de Nación. El nuevo rector, egresado de la Universidad, recibió instrucción en los cursos de físico-matemática desde 1823 a 1825, luego concluyó los estudios de Derecho en 1834 en tanto participó también del funcionamiento del Instituto topográfico, lo que garantiza su formación "científica" así como su adhesión a los ideales de los gobernantes del momento, ya que en su juventud sufrió el exilio a causa del enfrentamiento con el gobierno de Rosas. Recordemos que Juan María Gutiérrez tras la caída de Rosas regresó al país para formar parte del Congreso Constituyente de 1853, luego fue designado Ministro de Relaciones Exteriores de la Confederación, y es entre 1861 y 1874 que ejerce como rector, cargo en el cual fomentó la gratuidad de la enseñanza, la autonomía universitaria y la libertad de cátedra. En 1863, por un decreto de Mitre, se inaugura el Colegio Nacional de Buenos

Aires que sirvió de modelo a otros siete Colegios preuniversitarios radicados en otras provincias.

2.4. Dos casos emblemáticos: Florentino Ameghino y José Ingenieros

En la caracterización de la ciencia argentina señalamos la presencia de dos figuras emblemáticas que, en generaciones distintas pero dentro del mismo clima intelectual de la época, el Positivismo, agrupamos bajo la nota común de haber impuesto un sello de identificación dentro del incipiente desarrollo científico en nuestro país. Ambos estuvieron enrolados en las bases filosóficas del positivismo y en contacto con los grandes centros de producción de conocimientos de Europa. Esta característica común no fue siempre considerada meritoria ya que les costó, en el ambiente local, grandes enfrentamientos con el catolicismo tradicional y con el optimismo ingenuo de la primera generación de intelectuales argentinos que sobredimensionaron los logros de la racionalidad humana y se identificaban con ideas tradicionalistas acerca de la preservación de la identidad nacional.

Al calor de las ideas darwinianas, para Ameghino e Ingenieros, ya no es el hombre el centro de atención sino el proceso evolutivo de la vida. Para Hugo Biagini (filósofo argentino, 1938), el positivismo argentino aparece ligado a posturas naturalistas, evolucionistas o cientificistas que moldean una antropología de base biológica, lo que impuso una mirada de un cosmopolitismo poco menos que apátrida (1989, 114) en momentos en que en el país se instaló una especie de "argentinocentrismo" fomentado por la búsqueda de una identidad propia. A despecho de ciertas afirmaciones tendenciosas, afirma Biagini, nuestros positivistas "no repudiaron al unísono el patriotismo", contribuyeron de manera polémica a los debates sobre este tema. En un sentido semejante, Oscar Terán afirma:

> No es entonces que el positivismo no haya "visto" la nación como consecuencia vaya a saberse de qué efecto particular de obnubilación teórica; percibió sí aquello que su propia retícula le permitía tematizar, en un momento en que se tramitaban la invención de una nacionalidad y la definición de una ciudadanía. (Terán, 1986, 8)

2.4.1. Florentino Ameghino: el primer científico argentino

Según Soler, Florentino Ameghino (científico, naturalista y paleontólogo argentino, 1854 - 1911) puede ser considerado el primer científico argentino (1968, 55) tomando en cuenta que sus teorías contribuyeron al desarrollo de la ciencia universal, especialmente en el campo de la paleontología.

Cabe consignar que fue autodidacta y sus teorías fueron expresadas con términos desprovistos de tecnicismos académicos y, aunque a la luz de la epistemología contemporánea, pueden ser consideradas "ingenuas" sus afirmaciones contundentes acerca de la continuidad entre todo lo viviente, contienen elementos vanguardistas que han sido valorados positivamente por los científicos europeos. Según cuentan sus biógrafos, aprendió las primeras letras por las lecciones que le impartía su madre, y ya desde niño se interesa por el conocimiento de los seres vivos. A los 14 años leyó las obras de Charles Darwin y Charles Lyell, estudió los idiomas que necesitaba para leer libros extranjeros y llegó a conocer además del castellano el italiano, el francés, el inglés y el alemán, mientras dedicaba gran parte de su tiempo, con pico y pala, a excavar en las orillas del Río Lujan y en los arroyos de Mercedes.

Para la época, ya el Dr. Germán Burmeister, naturalista alemán a cargo del Museo Nacional de Historia Natural, había publicado varios volúmenes con hermosas ilustraciones que daban a conocer numerosas especies poco conocidas de algunos mamíferos fósiles, lo que estimuló el interés de Ameghino por estas especies de las que encontró restos en el río Luján. A los 16 años fue designado preceptor en la Escuela General San Martín, de Mercedes, institución en la que luego fue maestro y director. En una edición modesta publica en Buenos Aires el primer tomo de *La antigüedad del hombre en el Plata* (1878) y *Filogenia. Principios de clasificación transformista basados sobre leyes naturales y proporciones matemáticas* (1882), que lo ubicó entre las pocas figuras mundiales del enfoque paleontológico de la biología evolutiva. Antes de los 25 años viaja a Francia para tomar contacto con los paleontólogos de la época. Allí participa de excavaciones en un yacimiento arqueológico cercano a Paris (yacimiento de Chelles). Los resultados de esta recolección de piedras actualmente se encuentran en el Museo de La Plata y es una de las pocas colecciones que se conservan en el mundo de ese lugar. Luego de dos años de estudios en Francia, cuando vuelve al país, encuentra que fue dejado cesante de su cargo de maestro de escuela. Para sobrevivir instala una librería en La Plata y con la ayuda de su hermano subsidia sus investigaciones durante un tiempo hasta que la Universidad de Córdoba lo nombra profesor de la Facultad de Ciencias Naturales en el Departamento de Zoología. Más adelante le entregarían el título de *Doctor honoris causa*.

Algunas de sus obras han sido conocidas en Argentina a partir de una primera publicación en francés, ya que es en París donde logra premios destacados por su contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina, lo cual le valió la medalla de oro en la Exposición Universal de París de 1889. En palabras de Sarmiento, Ameghino era entonces "[…] un paisano de Mercedes que aquí nadie conoce, pero que es admirado por los sabios del mundo entero." (Simpson, 2011). Trabajó en colaboración con Francisco P. Moreno (científico, naturalista y botánico argentino, 1852-

1919), fundador y director del Museo de La Plata desde 1888, pero luego controversias personales produjeron un distanciamiento y llegó a ejercer el cargo de Director del Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia en Buenos Aires. Actualmente sus obras completas incluyen más de 20 volúmenes de escritos, descripciones de animales extintos y como nota a considerar de la importancia para la Humanidad de su obra, un cráter de la Luna lleva su nombre, como homenaje de la ciencia universal, el cráter Ameghino, al igual que acompaña su nombre el de muchas especies animales. Para George Gaylord Simpson, uno de los fundadores de la Teoría Sintética de la Evolución, la obra de Ameghino fue "[…] uno de los más notables logros en la historia de la ciencia." (Simpson, 2011).

En cuanto científico, podemos decir que Ameghino sistematiza y ubica un marco teórico propio para un campo de conocimiento del que ya había registros y antecedentes. Los estudios sobre paleontología en nuestro territorio comienzan en la época colonial, especialmente sobre los márgenes del Río Luján, lo que iniciará una tradición que luego será retomada por Florentino Ameghino para hacer aportes a la paleontología y para, "deductivamente", extraer conclusiones para el campo de la antropología y la sociología.

Sin embargo, en Florentino Ameghino encontramos a un personaje más cercano al sabio que al científico actual ya que sus intereses por la paleontología lo orientan también hacia la antropología, la geología y la filosofía, puesto que en sus escritos encontramos varias formulaciones que revelan una temática filosófica de raigambre naturalista que servirá de base para las teorías filosóficas ulteriores. En *Filogenia* (1884),[1] obra considerada de "Paleontología filosófica", formula conclusiones filogenéticas y anticreacionistas, las que influyeron notablemente en la filosofía argentina posterior, en especial en José Ingenieros y Rodolfo Senet, quienes ensayaron una filogenia y una ontogenia de los hechos psicológicos y sociológicos (Soler, 1968, 68).

Ameghino transforma los principios de la biología en principios de todo el cosmos ya que suponía un continuo entre la materia inerte y la vida al estar regido el universo por las mismas leyes, con lo que marca una continuidad entre leyes naturales y leyes psicológicas al formular una doctrina evolucionista que hizo pública en una célebre conferencia "Mi Credo", la cual puede ser considerada como "biometafísica. Al respecto, Jorge Dotti (filósofo argentino, 1947), afirma:

[1] "Filogenia": historia del desarrollo evolutivo en un grupo de organismos. "Ontogenia": historia del cambio estructural de una unidad, sin que ésta pierda su organización. Describe el desarrollo de un organismo desde su conformación originaria hasta su envejecimiento.

> El paradigma positivista está animado por una tensión peculiar. Surgido con la aspiración de contraponer su concepto de la objetividad y neutralidad de la ciencia a la arbitrariedad de la metafísica, pero compartiendo con ésta el presupuesto de la transparencia de la realidad captada en su dinámica intrínseca y en su legalidad absoluta, el positivismo desemboca en la sustitución de una metafísica del "espíritu" por una metafísica de la "materia". (Dotti, 1990, 57)

Este materialismo rechaza la aceptación de ideas metafísicas como las de "libertad", ya que subordina las acciones humanas a las leyes de la naturaleza, especialmente a las de evolución, ya que en este "monismo naturalista" las leyes que rigen la naturaleza son las mismas que dirigen la conducta humana y la conducta política y social. Ameghino, reunió en una breve conferencia, *Mi Credo* (1906), su visión de principio y fin del universo, plasmando en ella una visión netamente optimista respecto del desarrollo de la ciencia:

> Este fenómeno [la muerte] que se crée que debe llegar fatalmente en determinada época de la vida, creo firmemente que al hombre le será dado algún día retardarlo poco menos que indefinidamente. (1911, 8)

Para la época sus ideas despertaron fuertes reacciones desde los sectores católicos, especialmente en la zona de Luján, centro de devoción de la virgen María, quienes se opusieron a que se considerara a la zona un centro de expansión de la "ciencia atea". La basílica gótica, conocida por ser destino de peregrinaciones, vino a conjurar este peligro. (*Cf.* FUBA, 1992).

Su interés por la paleontología, a la que ubica como una de las ciencias exactas, admite que a partir del conocimiento de ciertos fósiles y de ciertas estructuras actuales es posible reconstruir deductivamente todos los estadios intermedios. Esta concepción, que lo acerca a las teorías de los atomistas griegos, admite una continuidad entre la materia inorgánica y la orgánica ya que lo orgánico deriva de lo inorgánico.

2.4.2. Los antecedentes de Ameghino

Como antecedente debemos destacar que en 1787 el fraile dominico Manuel Torres (1750-1817) desenterró de las barrancas del Río Luján el primer esqueleto completo de un megaterio, que hace encajonar y mandar a Madrid por orden del virrey de Loreto (1725-1803). Según cuenta Daniel Schavelzon (1992), el 2 de septiembre de 1788, el rey de España, Carlos III, recibió siete grandes cajones en los cuales iban embalados los huesos acompañados de láminas ilustrativas de la forma del animal, reconstruida por un dibujante profesional bajo las órdenes de Torres. El acuse de recibo llegó por una carta del Secretario de Estado de la Corona, don Antonio Porlier, al virrey de

Loreto, en la cual le indicaba que "[…] ha mandado su majestad se conduzca a su Real Gabinete, a fin de que se arme el esqueleto y puedan reconocerlo los inteligentes en la historia natural y el público." Allí mismo el secretario real pidió que le enviasen un animal igual, vivo, y en caso de mandarlo muerto, que fuera disecado y relleno con pajas. Esta documentación luego fue criticada como muestra de la ignorancia del monarca, pero recordemos que para esa fecha no había datación de los restos fósiles ni se tenía la noción de "extinción" de los animales, sumado a la leyenda de que en América era posible encontrar animales gigantescos. La osamenta del megaterio reconstruido en 1796 fue descrita por José Garriga y Juan B. Brú en un folleto titulado *Descripción de un cuadrúpedo muy corpulento* y *raro que se conserva en el Real Gabinete de Historia Natural,* ilustrado con varias láminas, fue este último el responsable de su montaje. Para destacar la importancia del hallazgo podemos afirmar que en 1795, el por entonces joven y famoso naturalista francés, el Barón Georges Cuvier (1769-1832), fue invitado a opinar sobre el megaterio de Luján, y así lo hizo publicando en Francia en 1804 una noticia preliminar y más tarde incluyéndolo en su obra más amplia sobre el tema, aunque nunca estuvo en España para verlo personalmente. En su célebre libro *Recherches sur les ossements fossiles* (1812) escribió que "[…] es de todos los animales fósiles de gran talla, el último descubierto y, hasta ahora, el más raro. Sin embargo es el primero cuya osteología ha sido completamente conocida, porque se tuvo la felicidad de encontrar casi todos los huesos reunidos, y que se hubiese puesto el mayor cuidado en montarlos en el esqueleto" (citado por Schavelson, 1992).

Casi simultáneamente llegarían a Europa otros grandes grupos óseos desde Argentina, los que rápidamente serían expuestos en el *British Museum* y en el museo del *Royal College of Surgeons* en Londres mediante la intervención de Woobine Parish (1796-1882), cónsul británico en Buenos Aires de 1824 a 1832. También aparecieron en París y Londres, en 1841, piezas extraídas del Río Luján que Rosas regala a un almirante francés, que dieron lugar al conocimiento de nuevas especies animales. Al igual que muchos otros países periféricos, el saqueo del patrimonio cultural en nuestro país fue una nota presente en esta época cuando no existían instituciones científicas capaces de preservar estos descubrimientos, los que eran el resultado de iniciativas privadas a cargo de aficionados a la paleontología.

Así vemos que las orillas del río Luján son el escenario de las investigaciones de otro naturalista destacado, Francisco Javier Muñiz (médico y científico argentino, 1795-1871). Discípulo de Cosme Argerich, fue el que inicia la colección de fósiles a las orillas del río Luján, siguiendo los pasos de Torres, en lugares en que décadas después recorrería Florentino Ameghino -quien será el que rescate y valorice su figura en el ambiente paleontológico mundial-. La vida del Dr. Muñiz tiene ribetes heroicos ya que siendo todavía un niño participó en la defensa de Buenos Aires durante la Segunda Invasión

Inglesa en el Regimiento de Andaluces. Luego como cirujano militar participó en la guerra del Brasil en 1822, fue herido en la Batalla de Cepeda y luego participó en la Guerra del Paraguay. Finalmente muere en 1871 en la gran epidemia de fiebre amarilla que asola Buenos Aires, a causa del contacto con los enfermos. Como médico realizó aportes valiosos al desarrollo de la vacuna antivariólica, y en 1832 la Real Sociedad Jenneriana de Londres le confirió el grado de socio en mérito a sus aportes al conocimiento y aplicación de la vacuna. El principal aporte a la paleontología lo realiza en la zona de Chascomús y Luján entre los años 1825 y 1848. En 1857 dona al Museo de Buenos Aires su colección de fósiles. Entre los científicos destacados, con quien intercambia correspondencia Muñiz, se encuentra Charles Darwin, quien pasa por Luján en 1833. No hay información acerca de un conocimiento personal pero sí mantuvieron una correspondencia, iniciada por Darwin, una vez vuelto a Inglaterra de su viaje de 5 años, donde le expresa al Dr. Muñiz su deseo de obtener información sobre la "vaca ñata". Sus inquietudes fueron atendidas y respondidas con precisión por Muñiz, y esta información forma parte de la edición del *Origen de las especies* de 1859.

2.4.3. José Ingenieros: la ciencia como base para pensar la Nación

José Ingenieros (médico, psiquiatra, psicólogo, criminólogo, farmacéutico, sociólogo y filósofo ítalo-argentino, 1877-1925) nació en Palermo (Italia). Su padre Salvatore Ingenieros, de profesión imprentero y periodista, vinculado a la Primera Internacional Socialista, amigo de Garibaldi, Mazzini y Malatesta, debe abandonar su patria por motivos políticos y emigra con su familia a Sudamérica. En principio se radican en Montevideo. Salvatore colaboró en varias publicaciones socialistas y fundó la Revista masónica. En 1888, José Ingenieros ingresó en el Colegio Nacional Buenos Aires, allí fue director del periódico estudiantil *La Reforma* y encabezó alguna protesta estudiantil. En 1897 aparece *La Montaña*, publicación que dirige junto con Leopoldo Lugones. Por su formación, lo atrajeron especialmente aquellos sistemas que, al parecer, se mantienen más cerca de los hechos, como el positivismo, en Europa decadente pero que llegaba a nosotros con pretensiones científicas (Farré, 1958, 69). Así, en 1900, a los 23 años, se gradúa de médico en la Universidad de Buenos Aires con la tesis "Simulación de la locura". Por consejo de sus maestros, José María Ramos Mejía y Francisco de Veyga, se inclina a los estudios de Psiquiatría, especialmente los ligados a la criminología. En ese mismo año se inició como Jefe de Clínica de Enfermedades Nerviosas de la Facultad de Ciencias Médicas, dos años después será director del Servicio de Observación de Alienados de la Policía y docente libre de Neuropatología (Facultad de Ciencias Médicas). En 1904 asume el cargo de profesor titular de Psicología Experimental en la Facultad de Filosofía y Letras. En 1905

viajó a Roma como representante argentino al V Congreso Internacional de Psicología, y en su idioma natal (el italiano) homenajeó a un ya anciano Cesare Lombroso (1835-1909), célebre médico y criminólogo italiano que sostuvo una teoría según la cual las causas de la delincuencia radican en los caracteres raciales y físicos de los delincuentes. Ingenieros ya había tomado contacto con las ideas lombrosianas en 1898 cuando llega al país el anarquista Pedro Gori, quien fundó la revista *Criminología moderna*, y al año siguiente, en 1899, publicó en esa revista "Criterios generales que orientarán el estudio de los locos delincuentes". Pero su campo de estudio no son solamente los delincuentes sino, en general, los anormales de la sociedad: el homicida, el genio, el mentiroso, el pederasta, el enamorado, la prostituta, el vagabundo (Damis, 1986, 529).

La preocupación de Ingenieros será aportar conocimientos para la organización y gobernabilidad de este nuevo sujeto social, la argentinidad, visualizada como "crisol de razas" entre los cuales, según Oscar Terán (1987), los representantes más destacados junto a Ingenieros son Carlos Octavio Bunge (1875-1918), José María Ramos Mejía (1849-1914) y Agustín Álvarez (1857-1914), una nueva clase de médicos-filósofos que buscaban conocer "científicamente" las causas de las patologías sociales para extirpar las partes enfermas en aquellos casos en que no era ya posible sanarlas. Esta impronta elitista y racista, presente en los discursos políticos del ensayo positivista, justificó teóricamente las prácticas políticas de exclusión cuando no de extinción a aquellas partes del cuerpo social que, en nombre de la gobernabilidad y el progreso, resultaban ser partes enfermas, anormales o peligrosas.

En 1907 Ingenieros fundó el Instituto de Criminología y pocos años después se lo eligió presidente de la Sociedad Médica Argentina. Durante la presidencia de Roque Sáenz Peña, en 1911, se presenta a un concurso para ser titular de Medicina Legal, resulta el primero en la lista, pero el poder ejecutivo veta su designación y nombra al segundo luego de lo cual renuncia a sus cátedras en la Universidad de Buenos Aires, dona parte de su biblioteca y proyecta un viaje a Europa del que volverá en 1914. En 1915 aparece la *Revista de filosofía*, una publicación bimestral que será uno de los mayores aportes a los debates de la época, que continúa apareciendo hasta 1929 ya luego de su muerte a cargo de su discípulo Anibal Ponce. Ingenieros falleció el 31 de octubre de 1925 como consecuencia de una sinusitis frontal abscedada que se abrió hacia las meninges, y fue asistido por destacados profesionales: Francisco de Veyga, Carlos Robertson Lavalle, Eliseo V Segura, y Miguel Ángel Marini, según relata -con testimonios del mismo de Veyga y Aníbal Ponce- su hija Delia "Kamia" Ingenieros.

Como podemos observar a partir de lo dicho, encontramos en Ingenieros a un personaje determinante del positivismo argentino, especialmente en el terreno de las ciencias sociales y de la política. Como hombre de acción y

teorizador político, en *La evolución de las ideas argentinas* (1918) realiza una exposición histórica e ideológica, desde la dominación española, interpretada dentro de la sistemática positivista del autor, que lo obliga a condenar indistintamente la mentalidad colonial por presentar los rasgos de absolutismo político, absolutismo económico y absolutismo religioso. Contra la mentalidad medieval de la colonia, indica que reaccionó el credo que presidió la reorganización del país y se impuso como norte nivelarse con la cultura europea. De esta manera, por "cultura" entiende, principalmente, el progreso científico, fuente de bienestar material (Farré, 1958, 83).

Los rasgos positivistas de su pensamiento influirían en su doctrina moral. Para Ingenieros lo mediocre es detenerse, hay que moverse e ir siempre adelante, conforme expresa en esta sentencia que sintetiza el propósito de *El hombre mediocre* (1913) y de toda la ética practicada por él:

> Toda juventud es inquieta. El impulso hacia lo mejor sólo puede esperarse de ella; jamás de los enmohecidos y de los seniles. Y sólo es juventud la sana e iluminada, la que mira al frente y no a la espalda… Sólo hay juventud en los que trabajan con entusiasmo para el porvenir; por eso en los caracteres puede persistir sobre el apeñuscarse de los años. (Ingenieros, 2004, 19)

Podemos afirmar que si bien la filosofía de Ingenieros constituye una interpretación biologicista de la historia, no es incompatible con el materialismo histórico, a condición de interpretar el factor económico como una función de adaptación en la lucha por la supervivencia ya que, desde su concepción, lo social es biológico (los procesos de adaptación suponen la selección natural y la lucha por la vida). Tres grupos de ciencias sirven de base a su "filosofía científica": las matemáticas, las físicas y las biológicas, y sostiene, aceptando algunas nociones fundamentales de Spencer, que la experiencia empírica determina el conocimiento, las sensaciones son relativas y constituyen la base del pensamiento, la realidad es única, todo fenómeno responde a un determinismo riguroso, y toda la realidad evoluciona constantemente (Farré, 1958, 79).

A pesar de sus diferencias, cientificistas y marxistas descubren un terreno común en las discusiones sociológicas, ya que sobre todo desde la incorporación del pensamiento de Juan B. Justo (médico, periodista y político argentino, 1865- 1928), biologismo, sociologismo y marxismo fueron corrientes de pensamiento vinculadas a las reivindicaciones proletarias. De este modo, podemos apreciar que, si bien los representantes del positivismo de los años ´80 defendieron la democracia liberal, los representantes de la generación del Centenario se mostraron partidarios del socialismo, lo que confirma el carácter crítico y contestatario de estos filósofos asociados en la lucha contra

el conservadurismo y el catolicismo. Con ello busca preservar las notas de universalismo, perfectibilidad, antidogmatismo e impersonalismo que no sólo enuncia en sus tratados sociológicos sino que trata de plasmar en su filosofía científica (Lértora Mendoza, 1987). Los principales textos de Ingenieros, *Los tiempos nuevos, Las fuerzas sociales*, *Hacia una moral sin dogmas*, son contemporáneos a la Revolución Rusa y a la Reforma Universitaria en nuestro país, causas que abrazó enfáticamente.

Los arcángeles de José Ingenieros: Ingenieros en la picota

Analizaba los textos argentinos a su modo de psicólogo y, sobre todo, del ideólogo político que fue en *La evolución de las ideas argentinas*; ese potrero de la batalla nacional, que galopó con el escuadrón de sus arcángeles: Moreno, fogoso como él; Monteagudo, jacobino como él; Alvear, masón como él; Rivadavia, nacionalista como él, escribió que ambos lo habían sido; Echeverría, rubio como él; Alberdi, menudo como él; Sarmiento, de levita como él que paseaba por Florida con un levitón gris, alta galera al tono y chaleco colorado; Vicente Fidel López, Juan María Gutiérrez, Florentino Ameghino y los maestros de sus maestros: Rousseau, Saint-Simon, Leroux, Lamennais, Bentham, Spencer, Darwin, Emerson.

Dr. Federico Pérgola
(Director del Departamento Humanidades Médicas
y del Instituto de Historia de la Medicina de la Facultad de
Medicina, UBA)

Con lo dicho, podemos afirmar entonces que, en sus inicios el positivismo argentino tuvo un carácter crítico y revolucionario frente a las fuerzas conservadoras que sobrevivieron a las luchas independentistas. Las grandes inmigraciones y la fuerte expansión económica contribuyeron a la aparición de un movimiento social (las masas, las multitudes, el proletariado, según distintas acepciones) que fue recibido con optimismo por Ingenieros, el que contribuyó a desviar y orientar el movimiento positivista argentino hacia la formulación de un socialismo cientificista, al identificar el progreso social con las luchas proletarias e incluso con los movimientos bolcheviques. Ingenieros concibe el Imperialismo como la expresión pacífica de la lucha darwiniana por la supervivencia, la que obedece a leyes científicas y desde esta plataforma teórica imagina a Argentina como un país destinado a cumplir un papel de liderazgo en Sudamérica, capaz de frenar el expansionismo de los Estados Unidos de América.

En el terreno de las ciencias sociales vemos que el primado que el

positivismo ejerció sobre la ciencia argentina, permitió que alcanzara un alto desarrollo la Psicología experimental. En 1908 se constituye en Buenos Aires la Primera Sociedad de Psicología bajo la presidencia de Horacio Piñero, José Ingenieros y Carlos Rodríguez Etchart que mantuvo una vida activa hasta 1914. La Sociedad de Antropología Jurídica, fundada en los primeros años del siglo es otro representante del ambiente positivista al estar conformada por nombres como los de Francisco y José María Ramos Mejía, José Nicolás Matienzo y Rodolfo Rivarola. Otra institución representativa del ideario positivista fue el Comité Positivista Argentino, fundado en 1924, dirigido por Victor Mercante (1870-1934). Esta sociedad funcionó hasta 1938 y en el transcurso editó la revista *El Positivismo*.

2.4.4. Otro importante positivista argentino: Carlos Octavio Bunge. Positivismo y evolucionismo, bases para una teoría social.

Una muestra del estrecho lazo que une al positivismo con el evolucionismo pude verse en Carlos Octavio Bunge (sociólogo y jurista argentino, 1875-1918), quien hace de estas doctrinas las bases teóricas para la fundamentación de una teoría de psicología social. Aunque muestra preferencia por Spencer no admite íntegramente su doctrina. En sus *Estudios filosóficos* sostiene que se somete al "método Positivo" para exponer sus ideas aunque no para concebirlas y agrega: "[…] no comparto el horror a la metafísica de muchos filósofos positivistas contemporáneos." (Bunge, 1919, 28). Y unas líneas más adelante indica que si bien utiliza el método de Comte y Darwin, sospecha que: "[…] ya estamos dejando atrás el tiempo de Comte y de Darwin." (Bunge, 1919, 28). A pesar de esto, sostiene el predominio de la observación y menosprecia las ideas que no la supongan. Así, como bien indica Farré, Bunge cree ingenuamente, como Comte, que el hombre ha superado las etapas religiosa y metafísica y que, por fin, para su felicidad, está firmemente establecido en la ciencia (Farré, 1958, 65).

> En el continuo devenir y progreso de la inteligencia humana, la idea filosófica ha terminado por desprestigiarse a su vez, para ser reemplazada por la idea netamente científica. Esta última, mucho más modesta que las anteriores, se ha contentado con estudiar las causas eficientes de los fenómenos. (Bunge, 1915, 23)

En *Nuestra América* (1903), quizás uno de sus trabajos más renombrados, a la vez que analiza el fenómeno inmigratorio en América, y especialmente en Argentina, hace lo propio con el lugar que ocupa cada pueblo en su fase evolutiva. Con bases darwinianas explica el problema de la inmigración y el comportamiento de las sociedades iberoamericanas frente al proceso de

modernización. Así, para él, la posición que cada pueblo ocupa en la historia obedece a un mandato de determinismo geográfico. El criterio predominante fue el de justificar el fenómeno a través de las peculiaridades del medio ambiente (Romero, 1987, 63). Como vemos, hay una apelación constante a justificar y explicar los fenómenos sociales con bases naturales, sean geográficas o biológicas.

Ahora bien, como parece no ser suficiente entonces la incorporación de ideas foráneas de culturas "más avanzadas" para sacar a los pueblos "inferiores" de su natural atraso, sería necesario, como científico social, encontrar un método para comprender a esos pueblos atrasados y hacer un diagnóstico. Para este estudio Bunge ha de valerse del inductivismo, ya que, según el principio positivista "no debe admitirse nada que no se *haya demostrado inductivamente*" (Bunge, 1919). De aquí extraerá como consecuencias que el mestizaje entre el español, el indígena y el negro –con sus rasgos distintivos de pereza, tristeza y arrogancia- era el real problema de Hispanoamérica y de su política, a la que se oponía victorioso el "hermano" del Norte. Según Miranda y Vallejo (2004), Bunge se valió de las ideas de Wheeler para armonizar la "Teoría de la evolución" con el organicismo social, participando así de una búsqueda que preanunciaba el surgimiento de peligrosas legitimaciones biológicas. De esta manera, todo mestizo físico es para Bunge un peligroso mestizo moral, y con ello el mestizaje es el gran freno a la evolución. Sólo corrigiéndolo eugénicamente Nuestra América podrá evolucionar y equiparar a sus pueblos con los europeos y con Estados Unidos. Así, Bunge cree que si la inmigración extranjera es absorbida por el medio ambiente de la tradición española, ello sería beneficioso para el país:

> […] pues ese elemento inmigratorio una vez nacionalizado y acriollado, acomodándose a los sentimientos e ideas del Litoral, los mejora y tiende a formar una psicología argentina, la más bella y poderosa, la que amalgamará y refundirá en su crisol todos los factores y regiones para que fluyan en purísimo oro. (Bunge, 1911, 229-230)

De aquí que, como bien advierte Terán, Bunge bendijera "[…] el alcoholismo, la viruela y la tuberculosis por los efectos benéficos que habrían acarreado al diezmar la población indígena y africana de la provincia de Buenos Aires." (Terán, 1987, 144). Así, a juicio de Farré, Bunge es el más cerrado y consecuente de los positivistas argentinos (Farré, 1958, 65-67).

2.5. La ciencia y la educación en Argentina en el marco de la institución política: de la Ley Avellaneda a la actualidad

En estos últimos casi 200 años de educación científica en nuestro país, si ponemos como inicio la fundación de la Universidad de Buenos Aires, el 9 de agosto de 1821, los cambios sociales tuvieron como correlato grandes cambios en la vida universitaria lo que demandó, a su vez, de nuevas normativas. Entre las últimas, la más significativa es la Ley de Educación Superior Nº 24521, sancionada el 20 de julio de 1995, que estableció un nuevo marco legal para el control del Estado sobre las universidades. La creación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) fue una de sus más importantes innovaciones y comenzó a funcionar en agosto de 1996. El Dr. Emilio Fermín Mignone (1922-1998), importante educador y luchador en el terreno de los Derechos Humanos, fue su primer Presidente. Para señalar el crecimiento del sistema universitario en nuestro país, señalamos que hasta 1955 existían seis Universidades Nacionales y actualmente se registran 56 Universidades Nacionales más otras tantas de gestión privada. Este dinamismo no se dio sin tensiones, conflictos y luchas tanto de docentes como de estudiantes. Parte de esta historia será reseñada en los parágrafos siguientes para comprender mejor este complejo proceso de la producción científica que, en nuestro país, se realiza dentro de instituciones del Estado y con un financiamiento que sostiene toda la ciudadanía.

2.5.1. La Ley Avellaneda

En 1871 el gobierno de Buenos Aires encomendó a Juan María Gutiérrez (historiador, ensayista y poeta argentino, 1809-1878) la redacción de un proyecto de ley orgánica de instrucción pública. Respecto a la Universidad afirma la norma “La universidad de Buenos Aires es una institución libre que constituye persona jurídica […] La universidad se gobierna a sí misma; dicta sus reglamentos, establece sus programas, elije profesores, impone derechos o retribuciones equitativas de los concurrentes a las aulas.” El proyecto de Gutiérrez fue enviado a una comisión que nunca se expidió sobre él. En 1873 se reformó la constitución de la provincia de Buenos Aires y allí se incorporan las normas de la Constitución Nacional que garantizan la libertad de enseñanza y de aprendizaje. En este mismo año Gutiérrez alcanza la jubilación ya aquejado por una enfermedad cardíaca que cinco años más tarde le provocará la muerte. El 26 de marzo de 1874 se retoma la estructura de la Universidad al quedar integrada por las facultades de Medicina (se había separado en 1852), Derecho y Ciencias Sociales, Matemáticas, Ciencias Físico-Naturales y de Humanidades y Filosofía. El rector encargado de esta nueva configuración fue Vicente Fidel López al que sucedió Manuel Quintana en 1877, el primer rector

de la U.B.A. electo por una Asamblea Universitaria y no por el poder político. La Universidad, hasta ahora bajo el mandato del gobernador de la provincia de Buenos Aires, se nacionaliza en 1881, y el nuevo rector encargado de reorientar la nueva casa de estudios es el Dr. Nicolás Avellaneda.

Durante la presidencia de Julio A. Roca, el proyecto de Avellaneda se convirtió en Ley de la Nación el 3 de julio de 1885, llevó el Nº 1597 y reglamentó la vida de las universidades nacionales. Esta Ley conocida como *Ley Avellaneda* rigió los destinos de la vida universitaria en Argentina hasta 1947. Hasta el momento las dos únicas eran la Universidad de Buenos Aires y la Universidad de Córdoba (nacionalizada por una ley del 11 de septiembre de 1854). Uno de los mayores logros del positivismo en nuestro país fue la creación de la Universidad de La Plata, institución que fue creada en 1890 como parte de la nueva ciudad de La Plata. A estas primeras universidades argentinas se suma la Universidad del Litoral, que fue creada en 1889, y la de Tucumán, fundada en 1912, ambas bajo la órbita provincial hasta que se nacionalizan a los pocos años.

La Ley Avellaneda contenía disposiciones generales, en muchos casos convalidando las prácticas ya instaladas, fija la incorporación de los profesores por oposición y la admisión de profesores libres admitidos por las Facultades. Entre los legisladores hubo un consenso amplio para la aprobación de la autonomía universitaria (Halperin Dongi, 2013, 67) pero la sustanciación de concursos como modo de selección docente fue resistida y debatida con argumentos que alegaban la falta de estabilidad o la falta de imparcialidad. Luego de sancionada la ley ambas universidades nacionales dictaron sus propios estatutos. Con esta norma las altas casas de estudio adquirieron mayor autonomía didáctica y administrativa, una relativa autonomía docente pero no tuvieron autonomía económica. Los 62 años de vigencia representan la mayor permanencia de una norma universitaria en nuestro país. Las tensiones provocadas por la creciente dinámica social y académica propició un clima que desencadenaría luego la Reforma de 1918.

Estatutos de las Universidades Nacionales
(Ley Avellaneda)



Art. 1º. El Poder Ejecutivo ordenará que los Consejos Superiores de las Universidades de Córdoba y de Buenos Aires, dicten sus estatutos en cada una de estas Universidades, subordinándose a las reglas siguientes:
1-La Universidad se compondrá de un rector, elegido por la Asamblea Universitaria, el cual durará cuatro años, pudiendo ser reelecto; de un Consejo Superior y de las Facultades que actualmente funcionan, o que fuesen creadas por leyes posteriores. La Asamblea Universitaria es formada por los miembros de todas las Facultades.
2-El Rector es el representante de la Universidad; preside las sesiones de las Asambleas y del Consejo; y ejecuta sus resoluciones. Corresponde asimismo al Rector el puesto de honor en todos aquellos actos de solemnidad que las Facultades celebren.
3-El Consejo Superior se compone del Rector, de los decanos de las Facultades y de dos delegados que éstas nombren. Resuelve en la última instancia las cuestiones contenciosas que hayan fallado las facultades, fija los derechos universitarios con la aprobación del Ministerio de Instrucción Pública, y dicta los reglamentos que sean convenientes y necesarios para el régimen común de los estudios y disciplina general de los establecimientos universitarios.
4-Cada Facultad ejercerá la jurisdicción política y disciplinaria dentro de sus institutos respectivos, proyectará los planes de estudios y dará los certificados de exámenes en virtud de los cuales la Universidad expedirá exclusivamente los diplomas de sus respectivas profesiones científicas, aprobará o reformará los programas de estudios presentados por los profesores, dispondrá de los fondos universitarios que le hayan sido designados para sus gastos, rindiendo una cuenta anual al Consejo Superior, y fijará las condiciones de admisibilidad para los estudiantes que ingresen en sus aulas.
5-En la composición de las Facultades entrará por lo menos una tercera parte de los profesores que dirigen sus aulas correspondiendo a la facultad respectiva el nombramiento de todos los miembros titulares. Todas las Facultades tendrán un número igual de miembros que no podrá exceder de quince.
6-Las cátedras vacantes serán llenadas en la forma siguiente: la Facultad respectiva votará una terna de candidatos que será pasada al Consejo Superior, y si este la aprobase será elevada al Poder Ejecutivo quien designara de ella el profesor que deba ocupar la cátedra.
7-Los derechos universitarios que se perciban, constituirán el "fondo universitario", con excepción de la parte que el Consejo Superior asigne, con la aprobación del Ministerio para sus gastos y para los de las Facultades. Anualmente se dará cuenta al Congreso de la existencia e inversión de los fondos.
Art. 2º. Los Estatutos dictados por los Consejos Superiores con arreglo a las bases anteriores serán sometidos a la aprobación del Poder Ejecutivo.
Art. 3º. La designación de los profesores se hará por el Poder Ejecutivo, a propuesta de las Facultades respectivas.
Art. 4º. Comuníquese, etcétera.

2.5.2. La Reforma universitaria de 1918

La implementación de la Ley Avellaneda puso en evidencia distintas carencias y la necesidad de una *Reforma universitaria*, nombre que condensó los distintos movimientos estudiantiles, primero en Córdoba y luego en el resto del país y de la región para profundizar las conquistas de autonomía y democratización de la vida universitaria.

> Las universidades nacionales, entonces, eran tres: la de Córdoba medieval y teológica, Buenos Aires -positivista-, y La Plata, la más moderna. El Litoral y Tucumán dependían, a la sazón, de sus provincias, aunque el movimiento reformista lograría, muy pronto, nacionalizarlas. (Sanguinetti, 1996, 57)

El creciente número de estudiantes y las nuevas conquistas sociales permitieron la creación de los primeros centros de estudiantes. En 1908 se fundó la Federación Universitaria de Buenos Aires (F.U.B.A.), un 11 de septiembre, luego de dos años de conflictos. En la Universidad de La Plata las voces discordantes tuvieron un tono moderado ya que sus planes de estudios presentaban innovaciones, lo que atemperaba la necesidad de actualización. El estallido estudiantil ocurrió en la Universidad de Córdoba, según los historiadores, fomentado por la falta de respuestas de las autoridades frente a los reclamos estudiantiles y a la permanencia de estructuras escolásticas en una Universidad que no terminaba de adaptarse a los cambios de la época y se resistía a abandonar su sello de origen colonial. Desde su fundación en 1613, a pesar de las reformas del deán Funes y de las normativas de la Ley Avellaneda, la Universidad permanecía anquilosada, la Biblioteca Mayor carecía de las obras "científicas" de Darwin, Haeckel, Marx, Engels, mientras se mantenía la enseñanza del Derecho Natural y se desconocía la Sociología como disciplina científica. Para los egresados, el juramento obligatorio era "sobre los santos Evangelios" lo que motivó que el doctor Guillermo Ahumada no pudiera retirar su diploma de Abogado hasta después de 1918 ya que, en actitud irónica, pretendía hacer el juramento sobre una estatuilla de Buda, alegando ser "budista" (Sanguinetti, 1996, 58).

La petición más resistida de las autoridades fue la participación estudiantil en el cogobierno universitario pero, mediante dos intervenciones del gobierno nacional, a cargo de Hipólito Yrigoyen, finalmente la Reforma culminó exitosamente. En este proceso se comprometieron intelectuales y políticos como Alfredo Palacios, Juan B. Justo, José Ingenieros, Alejandro Korn, Ricardo Rojas, entre otros que compartieron el ideario de la Reforma. Este movimiento, encabezado por la Federación Universitaria Argentina (F.U.A.) tuvo como principal proyección el Congreso Internacional de Estudiantes

celebrado en México en 1921.

Los cambios se basaron en los siguientes principios:

a) la autonomía de las universidades del poder político;
b) el gobierno de las mismas ejercido por cuerpos de representantes de tres claustros: el de docentes, el de graduados y el de estudiantes;
c) La provisión periódica de los cargos docentes mediante concursos públicos;
d) La libertad de cátedra, que daba total libertad de pensamiento y difusión a los que ganaran la titularidad de una cátedra, permitiendo la coexistencia de cátedras paralelas con distintas orientaciones ideológicas o académicas;
e) La asignación por parte del estado de presupuestos que permitieran el adecuado funcionamiento universitario.

(Aguirre, 2007, 42)

Las principales medidas proclamaban la autonomía, la participación estudiantil, el cogobierno universitario de profesores, estudiantes y graduados y la sustanciación de concursos así como el cumplimiento de las funciones de docencia, investigación y extensión para las universidades, lo que representó un modo de inserción social de mayor protagonismo. Nuevamente, el movimiento positivista motorizó estas reformas ya que las universidades procuraban una sólida formación profesional, acuciadas por la necesidad de contar con recursos humanos para resolver las urgentes demandas sociales, pero desatendían o posponían la formación científica. La organización de institutos de investigación fue una tarea lenta y posterior a la Reforma Universitaria de 1918 que puso a las universidades argentinas en la vanguardia de la educación superior en los países de la región y a la altura de las principales casas de estudio europeas y norteamericanas.



El diputado Juan B. Justo visitó en 1918 la Universidad de Córdoba con el fin de conocer las causas del conflicto. De tal visita resultó su interpelación al Poder Ejecutivo el 24 de julio de 1918, donde se detuvo a analizar en detalle la crisis docente: desde el Programa de Filosofía del doctor Horacio Garzón ("uno de los seis Garzones que he encontrado en aquella Universidad"), cuya bolilla 16 contemplaba los "deberes para con los siervos" o el de Derecho Público Eclesiástico donde se atacaba al patronato, hasta los errores ortográficos que cometían muchos profesores.

> Los estudiantes –afirmó Justo-, no piden gollerías, se han dirigido a mí para pedirme que se les enseñe, que se les haga trabajar, que se abran los laboratorios cerrados y paralizados, que se creen los laboratorios y gabinetes que faltan, que no se les obligue a concurrir a clases aburridas y falsas. Tiene perfecto derecho a reclamar respeto por el empleo de su tiempo, de reclamar libertad de conciencia.
> (Sanguinetti, 1998, 58)

Manifiesto Liminar



Deodoro Roca (abogado, periodista y dirigente universitario argentino, 1890-1942) es especialmente recordado por haber sido el redactor del Manifiesto Liminar de la Reforma Universitaria de 1918 y ser uno de los más destacados líderes de ese movimiento. El Manifiesto Liminar es una pieza oratoria que, como todo manifiesto, expresa con energía y vehemencia el espíritu de esta necesidad de reforma encaminada a emancipar a la Universidad de la inercia de una tradición que la mantenía sujeta a esquemas científicos ya perimidos para la época.

Manifiesto Liminar

La juventud argentina de Córdoba a los hombres libres de Sud América.
Manifiesto de la Federación Universitaria de Córdoba – 1918

Hombres de una república libre, acabamos de romper la última cadena que en pleno siglo XX nos ataba a la antigua dominación monárquica y monástica. Hemos resuelto llamar a todas las cosas por el nombre que tienen. Córdoba se redime. Desde hoy contamos para el país una vergüenza menos y una libertad más. Los dolores que nos quedan son las libertades que nos faltan. Creemos no equivocarnos, las resonancias del corazón nos lo advierten: estamos pisando sobre una revolución, estamos viviendo una hora americana.
[…]
La juventud universitaria de Córdoba, por intermedio de su Federación, saluda

a los compañeros de la América toda y les incita a colaborar en la obra de libertad que inicia.

21 de junio de 1918

Enrique F. Barros, Horacio Valdés, Ismael C. Bordabehere, presidente. Gurmensindo Sayago, Alfredo Castellanos, Luis M. Méndez, Jorge L. Bazante, Ceferino Garzón Maceda, Julio Molina, Carlos Suárez Pinto, Emilio R. Biagosch, Angel J. Nigro, Natalio J. Saibene, Antonio Medina Allende, Ernesto Garzón. (Tauber, 2015, 35-39)

2.5.3. La noche de los bastones largos

En esta historia del trabajoso y complicado proceso de conformación de la educación superior en Argentina, principalmente producida en las universidades nacionales, al calor de los efectos de la Reforma Universitaria de 1918, la llamada "noche de los bastones largos" marcó un antes y un después. En un mismo día 1700 científicos de la Universidad de Buenos Aires abandonaron sus cargos (Filmus, 2007, 11). La mayor parte de ellos para emigrar a otros países de Latinoamérica. Esta ruptura se produjo en vista, a la vez, de diezmar la capacidad de producción científica y tecnológica a través de la persecución y consiguiente expulsión de uno de los recursos más valiosos que tiene un país, sus recursos científicos, en lo que se denominó una "fuga de cerebros". El desmantelamiento de la ciencia argentina era una de las condiciones para el desmantelamiento de la capacidad de autonomía económica de un país que en los años ´70 lideraba la capacidad de desarrollo industrial en la región (Aguirre, 2007). La intervención violenta en las universidades fue uno de los primeros efectos del golpe de Estado del 28 de junio de 1966, encabezado por el general Juan Carlos Onganía que derrocó por medio del uso de las armas al Presidente Arturo Illia. Un mes después del golpe de Estado, el 29 de julio, las universidades fueron ocupadas militarmente en vista a la "depuración" académica y a la expulsión de los profesores opositores. Para Alejandro Mentaberry la noche de los bastones largos es un hito paradigmático para comprender las tensiones y resistencias que generó un nuevo modo de comprender el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo social de una nación, respecto a las posibilidades de autonomía no sólo académica sino también productiva, para desarrollar aquellos conocimientos que puedan colaborar en resolver los desafíos y problemas de la ciudadanía, lo que indica la "politización" del desarrollo científico-tecnológico en el sentido de discutir los temas de política científica como temas de Estado y en el marco del interjuego de instituciones tanto educativas como políticas.

> Aunque ésta no había sido la primera intromisión violenta en la vida de las Universidades, la intervención de 1966 aportó ingredientes que dieron a la misma un nuevo matiz. Fue en esta década en que la creación de conocimientos comenzó a acelerarse en forma exponencial y se hizo evidente que este proceso estaba llamado a jugar un papel central en el desarrollo económico y social. Esto se tradujo en un intenso debate en las Universidades de todo el mundo y en una nueva actitud de docentes e investigadores respecto de su rol en la sociedad y de las limitaciones de la propia ciencia. En el caso de las universidades argentinas, la ciencia y la tecnología fueron explícitamente planteadas como instrumentos de transformaciones sociales y políticas que redefinirían su propia misión. En un mundo convulsionado por profundos cambios políticos, y en el contexto de una sociedad profundamente conservadora, este planteo resultó intolerable para los núcleos más retardatarios y pronto se insertó en el marco de conflictos ideológicos más amplios.
>
> (Mentaberry, 2007, 38)

La noche de los bastones largos

En el ápice del enfrentamiento entre los partidarios de "la laica o la libre", quienes se movilizaron con mayor empuje a favor de la enseñanza estatal fueron docentes y estudiantes de la Universidad de Buenos Aires, cuyo rector era Risieri Frondizi, hermano del presidente de la Nación. Durante su mandato como en el de sus inmediatos continuadores "humanistas", Julio Olivera e Hilario Fernández Long, esa universidad adquirió un sólido prestigio internacional, que mucho debió al trabajo de sus científicos e investigadores. Simultáneamente, el movimiento estudiantil hizo suyo los fervores e inquietudes de los años sesenta en el mundo […] Ese período que ha sido reconocido como de altísimo voltaje en el desarrollo de la universidad nacional, se vio truncado en 1966. El 28 de junio de ese año, el presidente Arturo Illia era destituido por el golpe militar liderado por el general Juan Carlos Onganía. Esta revuelta que se autoproclamó Revolución Argentina, disolvió el Congreso, destituyó a los miembros de la Corte Suprema y prohibió el funcionamiento de los partidos políticos. El 24 de julio dio a conocer el Decreto Ley 16.912 que suprimía la autonomía universitaria y si bien mantenía en funciones a las autoridades, las subordinaba directamente al Poder Ejecutivo (se convertían así en simples delegados); además se prohibían las actividades políticas de los centros y agrupaciones estudiantiles. El inmediato rechazo de estas medidas por parte del cuerpo vivo de las universidades nacionales llevó a que estas fueran intervenidas.



Pero este proceso quedó signado por los hechos que configuraron "la noche de los bastones largos". Ante el rechazo de las autoridades y de los estudiantes que ocuparon varias Facultades, el gobierno de facto actuó con rapidez y violencia. Un periodista de *Primera Plana*, Sergio Morero, "muerto de miedo, con la credencial de prensa en la mano que menos me temblaba", pudo presenciar los hechos *in situ*. Sus crónicas en esa prestigiosa revista, luego ampliadas con entrevistas al ingeniero Fernández Long, al decano de Ciencias Exactas, Rolando García, y a otros protagonistas de los hechos, más un serio acopio documental, conformaron el libro que hoy es la base testimonial de lo ocurrido entonces: *La noche de los bastones largos* […]
Más allá de los bastonazos con que "molieron metódicamente a palos a profesores y a alumnos antes de llevárselos detenidos y heridos en los camiones celulares, este episodio configura un antecedente clave y se erigió en símbolo de los procedimientos que en oportunidades posteriores gobiernos autoerigidos como tales han tenido frente a las instituciones educativas del país, en particular con las casas de altos estudios. Desde la recuperación de la democracia hechos así no se han repetido. Es de esperar que nunca más vuelvan a repetirse. (AAVV, 2012)

2.5.4. La vuelta de la democracia

Luego de una sucesión de gobiernos de facto, en mayo de 1973 se produjo un breve período de gobierno democrático con la vuelta, después de un exilio de 18 años, de Juan Domingo Perón (1895-1974). Como presidente, Perón asumió por tercera vez el cargo en septiembre de 1973 luego de la renuncia de Héctor J. Cámpora (1909-1980) quien había asumido la presidencia de la Nación por 49 días.

En el campo de la Educación Superior, durante la primera presidencia de Perón, en 1948, por la Ley 13.229 fue creada la Universidad Obrera Nacional (U.O.N.) que tuvo entre sus objetivos principales "la formación integral de profesionales de origen obrero destinados a satisfacer las necesidades de la industria nacional". La U.O.N. comenzó a funcionar en 1952 en Buenos Aires.

Al año siguiente se fundaron las sedes regionales de Bahía Blanca, La Plata y Avellaneda, a la que se sumó en 1955 la regional de Tucumán. Esta Universidad estuvo orientada a la formación en carreras técnicas y de ingeniería y emitía el título de "ingeniero de fábrica". La actual Universidad Tecnológica Nacional (UTN), creada en 1959, reconoce su origen en la U.O.N. Durante la tercera presidencia, en el campo de la Educación Superior, se destaca la firma de lo que se conoció como La Ley Perón-Taiana-Balbín, puesto que surgió de un acuerdo entre el presidente de la nación, su ministro de Educación y el líder del principal partido de la oposición, la Unión Cívica Radical (Fernández Lamarra, 2002, 24). Esta ley prácticamente no llegó a tener vigencia puesto que en marzo de 1976 se produjo el golpe de Estado contra la por ese entonces presidenta -en virtud de la defunción del presidente Perón- María Estela Martínez de Perón, lo que dio comienzo a un período de dictaduras militares que se extendería hasta diciembre de 1983 en que asumió Raúl Ricardo Alfonsín (abogado y político argentino, 1927- 2009) como Presidente de la Nación. Una de las primeras medidas del nuevo gobierno democrático fue la firma del Decreto Nº 153/83 por el cual se facultaba al Poder Ejecutivo para intervenir las universidades públicas y poner rectores normalizadores. Por este Decreto se restablecían los estatutos universitarios vigentes en junio de 1966. Nuevas normativas normalizaron el funcionamiento universitario al derogar la ley de facto vigente y estas medidas permitieron que se reincorporaran decenas de miles de profesores cesanteados durante los años de la dictadura a la vez que se restituyó la legalidad de la Federación Universitaria Argentina y la eliminación de todas las cláusulas proscriptivas.

Los años ´90 marcan el inicio de una nueva etapa, y para caracterizar este proceso Fernández Lamarra divide esta década en dos períodos: desde 1990 a 1995 y de 1995 hasta la actualidad (2002, 25). El primer período, durante la presidencia de Carlos Saúl Menem se sancionó la Ley Federal de Educación, Ley 24.195, sancionada en abril de 1993 que, en su normativa, reguló todos los ciclos de la enseñanza, desde la educación inicial hasta los posgrados universitarios. En este período se produjo una fuerte expansión del sistema universitario al crearse nueve universidades nacionales: La Matanza, Quilmes, General San Martín, General Sarmiento, Lanús, Tres de Febrero, todas estas en el Gran Buenos Aires. La Rioja y de la Patagonia Austral, anteriormente provinciales pasaron a ser universidades nacionales y se creó la de Villamaría en la provincia de Córdoba. Además se autorizó la creación de 23 universidades privadas. El segundo período señalado, en 1995, se sanciona la Ley 24.521 de Educación Superior, entre otras disposiciones se crea la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) creada con la finalidad de mejorar la calidad de la educación universitaria. Este organismo, dependiente del Ministerio de Educación comenzó a funcionar en 1996 en la evaluación y acreditación de carreras universitarias públicas y

privadas tanto en los ciclos de grado como en posgrado.

Una de las innovaciones de mayor alcance de los últimos años, que muestra la necesidad de afianzar políticas públicas para el desarrollo científico-tecnológico, fue la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) en el año 2007, que concentra los organismos públicos de financiamiento de la investigación científica en el país.

Como vemos, desde 1810, el desarrollo de la ciencia en Argentina estuvo condicionado por la alternancia entre breves períodos democráticos y largos períodos de dictaduras, de "vaciamiento" de su capital científico tecnológico como producto de la inestabilidad de las instituciones políticas y sus efectos directos sobre la vida universitaria (Fernández Lamarra, 2002, 29). Este rasgo no es exclusivo de Argentina sino que se corresponde con el mismo fenómeno registrado en países de la región y contrasta con los indicadores de desarrollo científico-tecnológico de los países centrales. En estas últimas dos décadas hay una equiparación en las cifras pero, como señala el especialista argentino en temas de políticas científicas Mario Albornóz, la brecha sigue siendo considerable.

En relación a la evolución de los indicadores, cabe destacar que América Latina ha evolucionado mucho en materia de inversión científica y tecnológica. En el año 2001, la inversión Argentina era el 6,9% de la inversión latinoamericana y la de Brasil el 65%. En el año 2010, Argentina ya ocupaba el 10%. En cuanto al porcentaje sobre el PBI, en la Unión Europea la inversión científica y tecnológica significa el 2% del total del PBI. En Iberoamérica, por su parte, estamos llegando al 1% -aunque sin España el porcentaje se reduce al 0.75%). En el caso de Argentina, la inversión científica y tecnológica está en el orden del 0,62% del PBI. Se ha avanzado mucho y, como decía anteriormente, el desafío es llegar al 1% del PBI. (Albornóz, 2013).

Un balance positivo sobre la ciencia argentina

Ante el reciente cambio de gobierno es oportuno realizar un balance de lo acontecido en ciencia y tecnología (CyT) en nuestro país en los últimos 12 años y mantener un debate profundo sobre el camino recorrido y por recorrer. Existe consenso en reconocer el esfuerzo realizado por el Estado durante el período 2003- 2015, que no sólo multiplicó por un factor 7 los presupuestos de las universidades y el Conicet (expresados en dólares estadounidenses), sino que también colocó en el centro de la escena el conocimiento como insumo para el desarrollo del país y el bienestar de los ciudadanos.

Entre los avances reconocidos cabe mencionar: la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Mincyt); la política de formación de recursos humanos del Conicet, que alcanzó a 9000 investigadores y 10.000

becarios en 2015 (habiendo partido de 3500 investigadores y 1800 becarios en 2003); el incremento de centros de investigación del Conicet-Universidad, que pasaron de 100 en 2003 a 230 en 2015, y la construcción de más de 150.000 m2 de laboratorios. También cabe mencionar el estímulo a la transferencia del conocimiento a la sociedad, a través de una nueva forma de evaluación de los científicos, fomentando la asociación público-privada y creando empresas de base tecnológica como YTEC (YPF-Conicet).

Analizaremos los resultados obtenidos por este sistema de CyT sobre la base de dos aspectos: la producción de conocimiento de alto impacto internacional y avances tecnológico-sociales.

En el primer caso es usual utilizar la cantidad de trabajos científicos publicados y comparar esta cifra con las de otros países de la región. Para ello podemos utilizar un artículo de la prestigiosa revista *Nature* que hace un análisis exhaustivo de la ciencia de América del Sur ("South America by numbers", *Nature*, 12/6/2014). En él se presentan datos de producción de artículos científicos por país y su impacto internacional. Al normalizar la cantidad de artículos publicados por habitante se verá que la Argentina ocupa el segundo lugar, luego de Chile, pero, más importante, que la Argentina lo supera en el impacto internacional de su producción.

Nature destaca que la Argentina se encuentra por encima de la media mundial en el impacto internacional de su producción científica y resalta su fortaleza en la cantidad de investigadores, ambos aspectos que hoy parecen ser criticados incluso por quienes ayudaron a gestarlos. Las cifras de *Nature* demuestran que a igualdad de producción científica por habitante nuestro país supera en impacto internacional a Brasil, quien se encuentra debajo de la media mundial, y a Colombia en ambos aspectos. Es de destacar que nuestros logros se alcanzan con gran autonomía científica, con un bajo porcentaje de colaboración internacional, mientras que Perú y Chile presentan alto impacto pero con alta dependencia de trabajos dirigidos por grupos extranjeros. El avance de la ciencia argentina también surge de otros estudios: el Conicet pasó de la posición 144 que ocupaba en 2009 a la posición 79 en 2014 entre las 5000 instituciones más importantes de CyT del mundo (SIR Global Report 2014). La creación del Instituto Max Planck-Conicet de Biociencias en Buenos Aires, uno de los tres que posee en el exterior (los otros están en China y Estados Unidos); la membresía de la Argentina en la European Molecular Biology Organization (EMBO), uno de los dos países extraeuropeos junto con Australia, y la instalación del moderno Observatorio de Geodesia con Alemania (BKG-Conicet) cerca de La Plata, son pruebas del reconocimiento internacional a la ciencia argentina actual.

Vayamos ahora al segundo punto de valoración: la transferencia hacia la sociedad. Tomar sólo como indicador el número de patentes es engañoso porque es bien conocido que muchos desarrollos patentados nunca alcanzan el mercado. Un indicador interesante es la producción de conocimiento para la innovación tecnológica (SIR Global Report 2014). Este informe nos dice cuántas veces los trabajos generados por una institución son utilizados en patentes internacionales. En él se observa que el Conicet avanzó del puesto

339 en 2009 al 191 en 2014, entre 5000 Instituciones de CyT del mundo (SIR Global Report 2014). Sin embargo, la mayoría de esas patentes no son nacionales. El conocimiento generado en la Argentina es usado por los desarrolladores internacionales de tecnología, pero no por los productores locales, que muestran poco interés en apropiarse del conocimiento para innovar. Por el contrario, fue el Estado quien sí demostró interés en desarrollar tecnología. Así, nuestros científicos y tecnólogos fueron artífices de logros en tecnología espacial (Arsat-CNAE-Invap, VENG), nuclear (CNEA, NASA); alimentaria, con el desarrollo de semillas (Conicet-UNL-Bioceres), además de numerosos productos biotecnológicos para la salud (Conicet) que esperan poder ser transferidos. Estas tecnologías son sólo dominadas por un selecto club de naciones y ningún país de América latina es capaz de poseerlas en su conjunto. También son dignos de ser destacados los proyectos del MinPlan y del MinDef que crearon pymes tecnológicas.

Todo esto se realizó con una política de financiamiento sostenido a través de subsidios, becas y salarios dignos, que, a pesar de presentar retrasos en sus montos, crearon condiciones atractivas para el retorno de centenares de investigadores argentinos radicados en el exterior y permitieron a la ciencia argentina mantener el liderazgo en la región y aumentar su visibilidad internacional.

En este escenario el balance es sin duda altamente positivo en producción científica, impacto internacional, autonomía y capacidades tecnológicas. Los logros fueron consecuencia de la decisión política del gobierno anterior de poner la ciencia y la tecnología a la cabeza del desarrollo independiente. Quedará como interrogante si el nuevo gobierno seguirá la dirección de apostar al conocimiento para construir un país tecnológicamente soberano.

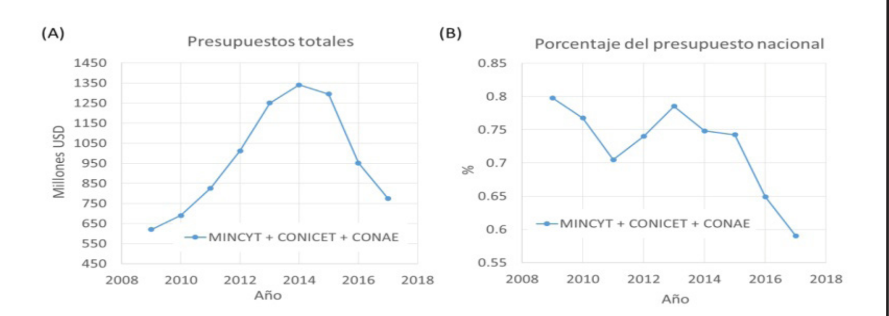
Por Roberto C. Salvarezza: investigador superior del Conicet, ex presidente del Conicet.
La Nación, 15 de junio de 2016

La ciencia recortada

El presupuesto que el Gobierno propuso asignar a ciencia y tecnología para 2017 representa el porcentaje más bajo desde la creación del MINCYT. Científicos y legisladores se pronunciaron en contra del ajuste y alertan sobre sus posibles consecuencias.

La formación de científicos y la realización de proyectos científico-tecnológicos que busquen resolver las necesidades de la población demandan una inversión sostenida en el tiempo. En el período 2009-2016, el porcentaje destinado a ciencia osciló entre el 0,7 y 0,8 por ciento del gasto total. Sin embargo, el proyecto de Presupuesto 2017 que el Poder Ejecutivo presentó al Congreso

plantea una reducción que lleva el porcentaje a 0,59 por ciento del gasto nacional, el mínimo histórico desde la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en el año 2007.
Ante esta situación, científicos y legisladores encendieron la luz de alerta con el objetivo de evitar el recorte presupuestario previsto por el Gobierno en el área. El senador Omar Perotti y la diputada Daniela Castro, titulares de las comisiones de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de ambas cámaras del Congreso, se reunieron para analizar el panorama y sacaron un comunicado en el que expresaron su "preocupación por la abrupta caída en el presupuesto en Ciencia y Tecnología".
En diálogo con **TSS**, la diputada sostuvo: "Las políticas en ciencia y tecnología son plurianuales, es decir, que los resultados no se ven en lo inmediato. De no acceder a incrementar la partida destinada al área se compromete el presente y el futuro de la política científica. En definitiva, se compromete el desarrollo de la Argentina". También explicó que, junto con el senador Perotti, han invitado en cinco ocasiones al ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Lino Barañao, a debatir sobre sus políticas y sobre el presupuesto asignado, pero que "por razones de agenda y de salud" aún no ha concurrido. Al cierre de esta nota, el ministro había confirmado su presencia para este jueves 6 de octubre.



La comunidad científica tampoco tardó en pronunciarse al respecto. Los investigadores nucleados en el Grupo Ciencia y Técnica Argentina (CYTA) difundieron una declaración en la que denuncian que este presupuesto "pone en riesgo los logros de la última década y atenta contra cualquier política de fomento del desarrollo económico soberano". Además, recuerdan que el presidente Mauricio Macri está incumpliendo la promesa que hizo durante la campaña electoral, de llevar la inversión en ciencia y tecnología al 1,5 por ciento del PBI, y convocan a sus colegas a manifestarse para evitar el ajuste.
Jorge Aliaga, miembro de CYTA y exsubsecretario de Evaluación Institucional del MINCYT –que decidió dejar su lugar tras el cambio de gestión– le dijo a **TSS**: "El recorte presupuestario apunta a un modelo de país distinto. En lugar de tener uno basado en la industrialización, que aspire a transferir tecnología de los organismos científicos al sector productivo, el modelo actual se basa en exportar productos primarios, agropecuarios o mineros. Las medidas que

están tomando van en ese sentido, como la apertura del mercado satelital a operadores extranjeros y la suspensión de proyectos que venía llevando adelante la empresa estatal INVAP, como el Sistema Aéreo Robótico Argentino (SARA). En ese contexto, la ciencia deja de ser un asunto estratégico".

Los números del ajuste

El físico Fernando Stefani, vicedirector del Centro de Investigaciones en Bionanociencias (CIBION–CONICET), profesor de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y científico repatriado, realizó un informe que analiza la evolución del presupuesto destinado a ciencia entre 2009 y 2016. "Mi objetivo era tratar de entender dónde se está recortando, qué consecuencias puede tener y transmitirlo a toda la comunidad científica para que empecemos a hacer el ejercicio de reclamar los cambios necesarios que protejan la actividad científica", contó a **TSS**.

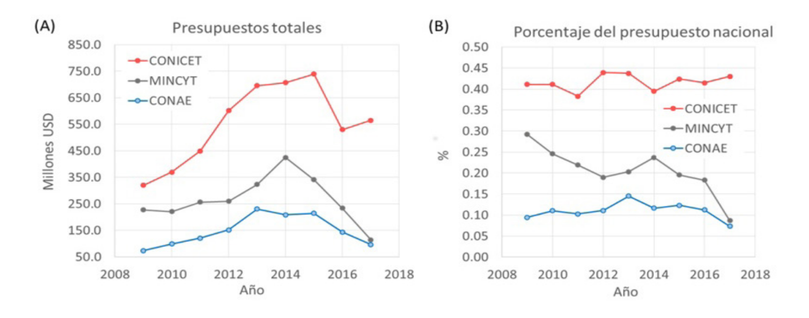
En el informe, Stefani consigna que el presupuesto se fue incrementando gradualmente hasta 2014, mientras que en 2015 sufrió una leve caída y en 2016 la reducción llevó este presupuesto al nivel de 2012. Finalmente, la partida propuesta para 2017, de 13.957 millones de pesos, implica una inversión aún menor, que representa el 0,59 por ciento del presupuesto nacional total. Esta partida está destinada al MINCYT, al CONICET y a la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Además, el investigador analiza los presupuestos para cada una de las tres entidades por separado (ver gráficos). En términos de porcentaje del presupuesto nacional, tanto el CONICET como la CONAE han mantenido su participación, mientras que el MINCYT ha sufrido una disminución sistemática año tras año, excepto en 2013 y 2014.

En cuanto al presupuesto para 2017, Stefani señala que la parte que le corresponde al CONICET "le permite mantener una situación similar a la de 2016, que no es buena. Tiene un porcentaje de presupuesto para gestión de apenas un 8 por ciento, ya que alrededor del 92 por ciento está destinado a salarios y becas. Es importante aclarar que, si bien el porcentaje se mantiene, estamos hablando de sueldos promedio bajos, considerando la alta formación profesional de su personal (actualmente es de 19.500 pesos). El caso del Ministerio es peor, porque el presupuesto se reduce drásticamente. Dentro de ese presupuesto está incluida la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, que financia la gran mayoría de los programas de investigación en el país".

Pero esos tres organismos no son los únicos relacionados con desarrollos científicos y tecnológicos. En su declaración, el grupo CyTA indica que "el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), organismo clave en la búsqueda de soberanía en tecnologías vinculadas al agro, reduce su presupuesto en un 25 %, mientras que el INTI, su análogo para la industria, sufre un ajuste del 27 %. En el ámbito de la defensa, organismos como CITEDEF y Fabricaciones Militares se reducen entre el 7 y el 15 %, mientras que otras instituciones como el Instituto Nacional del Agua y la CONAE ven disminuido su presupuesto real en un 17 % y un 12 %, respectivamente".

Las consecuencias del recorte

De esta manera, los números planteados en el proyecto de Presupuesto 2017 no parecen poner a la ciencia y la tecnología en una posición estratégica para el desarrollo del país. "Son áreas transversales, porque los conocimientos generados se aplican a resolver problemáticas de todos los sectores. Es lo que nos va a permitir actividades soberanas como agregar valor a la producción agropecuaria y repensar nuestra matriz energética, donde tenemos un grave problema de abastecimiento", sostiene la diputada.
Por su parte, Aliaga advierte que una posible consecuencia derivada del recorte presupuestario y la interrupción de proyectos es una nueva fuga de cerebros. "Lo que se pierde, fundamentalmente, es la gente joven. Si ven que hay menos posibilidades de ingresar a la carrera de investigador en el país, cuando se vayan a hacer un doctorado al exterior no volverán", considera. Stefani llama la atención sobre otro punto: la necesidad de sostener proyectos científicos a largo plazo. "Si uno quiere que el conocimiento tenga impacto en la sociedad a través de un producto o proceso industrial, eso puede llevar unos diez o veinte años. Reducir el presupuesto en ciencia genera un perjuicio muy fuerte porque se pierden no solo los posibles beneficios del desarrollo, sino también toda la inversión previa".



Entonces, ¿de cuánto debería ser el presupuesto para ciencia en 2017 para sostener la política de inversión en este sector? Al final de su informe, Stefani realiza un análisis en el que plantea diversos escenarios posibles. "Si uno quisiera volver al presupuesto que el MINCYT tuvo en 2014 y recuperar el poder adquisitivo de los investigadores, harían falta alrededor de 30.000 millones de pesos, cuando lo que se propuso es de unos 13.900 millones. Es un escenario que veo inviable en las condiciones actuales. Por otro lado, uno puede plantear un escenario más moderado, que apunte a recuperar lo que se perdió este año, es decir, volver al presupuesto de 2015. Para eso, harían falta entre 20.000 y 22.000 millones, por lo que sigue estando lejos de la partida propuesta".
Las posibilidades de discutir el presupuesto aún están abiertas y los científicos se están movilizando en esa dirección. Además de la declaración de CYTA, el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA lanzó el petitorio "Defendamos la Ciencia Argentina", que está disponible para

todos aquellos que deseen firmarlo. Castro dice que durante los últimos días ha recibido consultas de científicos de diversas provincias. "Nosotros apuntamos a generar una comisión de puertas abiertas y es algo en lo que estamos de acuerdo todos los bloques políticos". Y agrega: "Si tenemos en cuenta que en el proyecto de Ley de Presupuesto han volcado de forma explícita que la ciencia y la tecnología son centrales, y que el presidente se comprometió en campaña a asignarle el 1,5 por ciento de la inversión total al área, esperamos que el Gobierno pueda atender estas necesidades y preocupaciones. En la medida en que se vayan dando los consensos en las diversas áreas, el presupuesto va a ser votable. Es una ley fundamental y el oficialismo no debería sacarla por la fuerza".

Por Nadia Luna
06 de octubre de 2016
Agencia TSS (Agencia de noticias tecnológicas y científicas de la Universidad Nacional de San Martín)

La existencia de esta disparidad indica la necesidad de seguir consolidando el vínculo entre formación universitaria y políticas científicas puesto que, como indican los expertos, no se trata sólo de aumentar la inversión sino también de orientar este esfuerzo que hace el conjunto de la sociedad, en vista al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

Esta alianza, requiere repensar no solamente los modos de producción científico-tecnológico sino los modos de reproducción de estos saberes en ámbitos de educación superior, los cánones epistemológicos presupuestos, y ésta es la parte que nos incumbe en este libro, especialmente en este capítulo. Creemos que para innovar es necesario desandar el camino, reconocer las tradiciones y valorar el peso en las prácticas vigentes. En nuestros ámbitos universitarios, como vimos, el positivismo fue una fuerza fundacional e impregnó con los presupuestos de objetividad y neutralidad valorativa la imagen que nos formamos acerca de lo que es hacer ciencia. Acorde a los grandes cambios ocurridos en los modos de producción tecno-científica, en las últimas décadas fue necesario repensar estos presupuestos bajo nuevos parámetros epistemológicos que incluyeran tanto las ideas de raigambre ético-políticas como la de responsabilidad social.

Bibliografía

AAVV, *La CONEAU y el sistema universitario argentino. Memoria 1996-2011*/con colaboración de Gabriela Chidichimo, Laforgue, J. (ed.), Buenos Aires, CONEAU, 2012

Aguirre, J., "La Facultad de Ciencias Exactas de la UBA en el 66 y su dramática ruptura. Uno de los tantos casos de destrucción científica y tecnológica", en *Ruptura y reconstrucción de la ciencia argentina,* Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2007.

Disponible en: http://repositorio.educacion. gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/94948

Alberini, C., *Sobre la evolución del pensamiento argentino,* Buenos Aires, Docencia, 1986

Albornoz, M., "Hay que vincular la investigación con las demandas de la sociedad, especialmente de los sectores con mayores dificultades", en *Página 12*, 07/02/2013. También en: *Espacio iniciativa*, 30/01/2013. Disponible en: http://espacioiniciativa.com.ar/?p=11433

Ameghino, F., *Mi Credo. Anales de la Sociedad Científica Argentina* (1906), en Torcelli, A.J. (dir.), *Obras Completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, La Plata, Taller de Impresiones Oficiales, 1915

Babini, J., *La ciencia en la Argentina*, Buenos Aires, EUDEBA, 1971

Biagini, H., *Filosofía latinoamericana e identidad. El conflictivo caso argentino*, Buenos Aires, EUDEBA, 1989

Bunge, C.O., *Nuestra América. Ensayo de psicología social* (1903)*,* Buenos Aires, Arnoldo Mon y Hno.ed., 1911

Bunge, C.O., *El derecho,* Buenos Aires, Abelledo, 1915

Bunge, C.O., *Estudios filosóficos,* Buenos Aires, La Cultura Argentina, 1919

Castello, A., "De la Universidad Jesuítica a la Universidad liberal", en *Todo es historia*, Nº 147, Agosto 1979, pp.9-20

Damis, J.L., "José Ingenieros", en Biagini, H. (comp.), *El movimiento positivista argentino,* Buenos Aires, Editorial de Belgrano, 1986

Di Stefano, R., *Ovejas negras. Historia de los anticlericales argentinos*, Buenos Aires, Sudamericana-Penguin Random House Grupo Editorial, 2012 Dotti, J., *Las vetas del texto. Una lectura filosófica de Alberdi, los positivistas, Juan B. Justo*, Buenos Aires, Puntosur, 1990

Farré, L., *Cincuenta años de filosofía en Argentina,* Buenos Aires, Peuser, 1958

Farré, L. y Lértora Mendoza, C., *La filosofía en la Argentina,* Buenos Aires, Docencia, 1981

Filmus, D., "Ciencia y modelo de desarrollo", en *Ruptura y reconstrucción de la ciencia argentina,* Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2007, disponible en: http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/94948

FUBA, *Fragmentos de una memoria: UBA 1821–1991, 170 Aniversario Universidad de Buenos Aires,* Buenos Aires, FUBA, 1992

Halperin Donghi, T., *Historia de la Universidad de Buenos Aires*, Buenos Aires,

Libros del Rojas, 2013 (versión e-book)
Ingenieros, J., *El hombre mediocre* (1913), Buenos Aires, Buró Editor, 2004
Fernández Lamarra, N., La educación superior en Argentina, UNESCO-IESALC, Buenos Aires, 2002. Disponible en: http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001494/149464so.pdf
Lértora Mendoza, C., "Ciencia y filosofía en José Ingenieros", en Biagini, H. (comp.), *El movimiento positivista argentino,* Buenos Aires, Editorial de Belgrano, 1986
Luna, N. "La ciencia recortada", en *Agencia TSS* (Agencia de noticias tecnológicas y científicas de la Universidad Nacional de San Martín), 06 de octubre de 2016
Mentabery, A., "Tiempo de construcción en la ciencia y en la educación argentina", en *Ruptura y reconstrucción de la ciencia argentina,* Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2007. Disponible en: http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/ dspace/handle/12345 6789/94948
Miranda, M. y Vallejo, G., "Hacia la perfección humana: Raza y evolución en el pensamiento de Carlos Octavio Bunge", en *El pensamiento latinoamericano del siglo XX ante la condición humana,* Atlanta, Universidad de Georgia, 2004
Pérgola, F., "José Ingenieros en la picota", *Revista de la Asociación Médica Argentina*, Vol. 125, Nº 1 de 2012, pp.32-39. Disponible en: file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/Downloads/Revista%201%202012.pdf
Romero, J.L., *Las ideas en la Argentina del siglo XX,* Buenos Aires, Biblioteca Actual, 1987
Salvarezza, R.C. "Un balance positivo sobre la ciencia argentina", en *La Nación*, 15 de junio de 2016. Disponible en: http://www.lanacion.com.ar/1908972-un-balance-positivo-sobre-la-ciencia-argentina
Sanguinetti, H., "La Reforma Universitaria: 1918-1998", en *Todo es historia,* Nº 371, junio de 1998, pp.56-71
Schavelzon, D., "Los inicios de la Paleontología Argentina", en *Todo es Historia*, Nº 295, enero 1992, pp. 37-49
Simpson, G.G., "Homenaje a Florentino Ameghino en el centenario de su fallecimiento", en *Revista de la Asociación Geológica Argentina,* vol.68, Nº 1, Buenos Aires ene-mar. 2011 (disponible en versión digital)
Soler, R., *El positivismo argentino*, Buenos Aires, Paidos, 1968
Sproviero, J. "Antecedentes sobre la evolución de la química, en particular de la química orgánica, en el Río de la Plata", en Galagovsky, L. (dir.) *La química en la Argentina,* Buenos Aires, Asociación Química Argentina, 2011
Tauber, F., *Hacia el segundo manifiesto. Los estudiantes universitarios y el reformismo hoy*, La Plata, EDULP, 2015
Tedesco, J.C., "La instancia educativa" en *El movimiento positivista argentino*, Buenos Aires, Editorial de Belgrano, 1985, pp. 333-361
Terán, O., *José Ingenieros, pensar la nación*, Buenos Aires, Alianza, 1986
Terán, O., *Positivismo y nación en Argentina*, Buenos Aires, Puntosur, 1987

SEGUNDA SECCIÓN

El Pensamiento Científico

Introducción a la Segunda Sección

Luego de una revisión de la tradición positivista en el campo de la epistemología y en el impacto que tuvo en la conformación de nuestro ideario científico, a partir de ser la fuerza propulsora en la conformación de las universidades públicas, estamos ahora en mejores condiciones para revisar los principales ítems de la epistemología contemporánea. Como en todo campo de estudio, hay que tomar en cuenta los contextos históricos y las distintas tradiciones que impactan sobre la construcción del conocimiento, especialmente en la epistemología de estos últimos 20 años, cuando la historia de la ciencia ocupa un lugar central. En esta Segunda Sección, centralmente epistemológica y metodológica, distinguimos una primera parte, "Lenguaje y argumentación", dedicada a las distintas concepciones del lenguaje y de la argumentación como insumos básicos antes de abordar en la segunda parte los temas de "Metodología de las ciencias". Aquí recurriremos a la clasificación canónica entre ciencias formales y ciencias fácticas. En el caso de "Las ciencias formales" revisaremos las distintas concepciones del Método Axiomático para dedicar los últimos dos capítulos, "Las ciencias fácticas" y "Modelos científicos", a revisar el complejo panorama de la Metodología de las ciencias fácticas. Consideramos que estos temas nos habilitan para, en la Tercera Sección, "De la neutralidad a la responsabilidad. Debates contemporáneos", profundizar en los autores relevantes de la epistemología contemporánea que se dedican a cuestionar la relación entre ciencia y sociedad.

Primera Parte

Lenguaje y argumentación

Introducción a la Primera Parte

En esta Primera Parte, “Lenguaje y Argumentación”, nos dedicamos a presentar, a través de dos disciplinas, la Lógica y la Semiótica, las tres estructuras del lenguaje: los términos, las proposiciones y los razonamientos. En el caso de la Lógica, es posible remontar sus distintas tradiciones hasta los orígenes del pensamiento griego, y la Semiótica, interesada por el estudio de los signos, adquiere el estatus de disciplina académica en el siglo XX aunque sus problemas se pueden remitir también a los orígenes del pensamiento filosófico y científico con los griegos, básicamente a través del estudio de los usos del lenguaje y su importancia para la vida social. Ambas disciplinas se ocupan de dilucidar el complejo territorio de la comunicación humana en todos los ámbitos de la vida social. En este caso nos ocuparemos especialmente de la producción de teorías científicas y la posibilidad de expresarlas a través de un lenguaje.

Capítulo 3

Consideraciones sobre el lenguaje



Introducción: La pregunta fundamental, ¿quién habla?

En la sección anterior hemos revisado la historia del pensamiento filosófico y científico en alguno de sus aspectos más relevantes, donde el positivismo ha sido la posición epistemológica dominante en nuestros medios académicos, desde su fundación, hace ya doscientos años. Este dato no es menor porque nos indica la presencia de una "mentalidad", de un "ideario" que en el siglo XIX estuvo estimulado por un espíritu emancipatorio pero que, en nuestros días, necesita ser reconocido y revisado tomando en cuenta las grandes transformaciones de nuestras sociedades científico-tecnológicas que, con sus novedades, nos incitan a cuestionar estas imágenes decimonónicas, complacientes y benévolas, respecto a los cánones de cientificidad.

En esta Segunda Sección, dedicada a recorrer los principales temas de la epistemología contemporánea, en los autores emblemáticos y de mayor incidencia en nuestros medios académicos, comenzamos, en este capítulo tercero, revisando las concepciones del lenguaje, desde la tradición racionalista hasta los debates contemporáneos.

Las distintas corrientes epistemológicas, orientadas por posiciones realistas, se han preocupado por establecer la relación entre el lenguaje y la realidad, buscando así establecer las características del lenguaje científico. Desde otra tradición, el escepticismo, se ha puesto en duda esta primacía de la razón para dar cuenta del mundo. Así encontramos a pensadores como Friedrich Nietzsche (1844-1900) o Ludwig Wittgenstein (1889-1951) "denunciando" el embrujo, el encantamiento y la seducción que ejerce el lenguaje sobre nuestros pensamientos. Wittgenstein señala este influjo destacando que "[…] nombrar es algún acto mental notable, casi un bautismo de un objeto." (Wittgenstein, 1988, 57). Así vemos que es muy difícil desprenderse de esta influencia ya que el lenguaje es lo más inmediato, lo más familiar y "natural" para distinguir, como ironiza Umberto Eco (semiólogo y filósofo italiano, 1932), entre un elefante y un armadillo y "no confundir a nuestra mujer con un sombrero" (Eco, 1999, 7). En estos planteos, fuera de los parámetros del positivismo y sus cánones de objetividad y neutralidad para los lenguajes científicos, es relevante la pregunta que planteó Nietzsche "¿Quién habla?", queriendo indicar que todo análisis del lenguaje presupone tomar en cuenta una actividad que es ya una construcción social, encarnada y atravesada por valoraciones y creencias. Un "quién habla" que se constituye, con Foucault, en el discurso del poder, el que habla es el poder hegemónico que se configura como el discurso tradicionalmente aceptado. El discurso sobre el conocimiento es un discurso sobre el poder y desde el poder, donde la tan ansiada verdad a la que tanto ilustrados como positivistas pretendían arribar para el mejoramiento de la vida, queda atravesada como discurso por quien detenta el poder (Foucault, 1996, 14).

Como veremos, la preocupación por delimitar los poderes del lenguaje y dar cuenta del conocimiento que consideraremos "científico" es tan antigua como la historia de la filosofía. Para revisar esta tradición, en sus hitos principales dentro de la epistemología, comenzamos por presentar las ideas de Platón y Aristóteles para, en los planteos de la Lógica y la Semiótica, revisar dos de las tres estructuras lógicas: términos y proposiciones. La tercera estructura lógica, los razonamientos, será el tema central del próximo capítulo y, una vez revisados estos tres temas centrales de la epistemología, pasaremos en los restantes capítulos de esta Segunda Sección a revisar cuestiones ya atinentes a temas de metodología de las ciencias.

3.1. La construcción del conocimiento científico: conocimiento primitivo, vulgar y científico

Ya hemos anticipado que el conocimiento racional comienza a adquirir gran relevancia en la historia del pensamiento de Occidente hace tan sólo aproximadamente veintisiete siglos, unos dos mil setecientos años atrás. Hasta ese entonces, para explicar los fenómenos de la realidad se recurría a cierto discurso mítico que pretendía dar cuenta de los hechos. Hacia los siglos VII y VI a.C. comienza a producirse una ruptura en el modo de buscar explicaciones sobre los fenómenos. Se produce lo que se conoce como el paso del *mytho* al *lógos*. Pero, el cambio no fue de un día para el otro. Ya avanzados en la antigüedad clásica, aún se recurría en muchas ocasiones a relatos míticos para explicar ciertos fenómenos.

Así lo hizo el propio Platón en varios diálogos. Por ejemplo, en el *Fedón*, con el objetivo de demostrar la inmortalidad del alma, -que es el objeto de estudio de ese diálogo- recurre al mito de la reencarnación de las almas, lo que lo lleva a sostener que el conocimiento y el aprendizaje entonces no es más que *anámnesis* (rememoración, reminiscencia), recuerdo de los conocimientos adquiridos en vidas pasadas pero olvidados al beber las aguas del Leteo: “el aprender no es realmente otra cosa sino el recordar” (72e). Esto daría lugar a la teoría de la reminiscencia o de la *anámnesis* desarrollada en el *Menón* (*Cf.* 80d-86c) y recordada en el *Fedro* (*Cf.* 249e-250c). De esta manera, podemos decir que éste es un modo de conocimiento basado en un discurso mítico, lejos tanto del conocimiento basado en el sentido común como del conocimiento de tipo científico.

El conocimiento es una forma de relacionarse con la realidad, es decir, un modo de interpretarla, de dar cuenta de ella. Y en tanto el conocimiento parece expresarse, de manera preferente según el discurso científico tradicional, mediante un modo particular y preeminente del lenguaje (el informativo y proposicional), describe, explica y predice fenómenos. Alejados ya de los modos de fundamentación mítica de los fenómenos cotidianamente buscamos tener conocimiento sobre ciertos hechos. Así, una persona puede, a partir de un fenómeno dado, describir, explicar y predecir ese hecho y otros. Supongamos el caso de un campesino que puede indicar, porque lo ha vivido, las particularidades de ciertos vientos que se producen en la zona donde vive en determinadas épocas del año (describir), ello le permite dar cuenta posteriormente de los motivos por los cuales se cayeron los árboles, fueron arrasados los alambrados, se asustaron los animales, etc. (explicar), y finalmente podrá anticipar que la ocurrencia en el futuro de determinados hechos como los ya ocurridos en el pasado, pueden deberse a las particularidades climáticas de los vientos que ocurren en determinadas épocas del año (predecir). Este tipo de conocimiento podemos calificarlo como conocimiento de sentido común, y

la forma en que puede ser validado depende de la experiencia propia o ajena.

El conocimiento científico, por su parte, sigue cierta semejanza de procedimiento. Si en vez de un campesino tenemos un eólogo, veremos que procede de manera muy similar, sin embargo, su proceder difiere de aquél fundamentalmente en un punto, el modo de legitimar ese conocimiento. Ya no será aquí la experiencia propia o ajena el modo de fundamentar ese conocimiento, sino que en el conocimiento científico, la legalidad, o quizás sea mejor decir la legitimidad, proviene fundamentalmente de la precisión y coherencia de las proposiciones, así como también de la contrastación entre lo que dicen esas proposiciones y los hechos, la realidad empírica a la que se refieren (Díaz, 2010, 14). Vemos aquí, y en esto nos detendremos más adelante, que el conocimiento de tipo científico parece estar basado en la relación entre proposiciones (lenguaje) y hechos (realidad).

De esta manera distinguimos aquí al menos tres modos de conocimiento: el que se conoce comúnmente bajo el nombre de "conocimiento primitivo" (o mítico), el llamado "conocimiento vulgar" (de sentido común o cotidiano) y el "conocimiento científico". Cada uno de ellos responde a distintos criterios para justificar sus afirmaciones. Como bien indica Esther Díaz (Díaz, 2010, 15), el conocimiento científico se caracteriza por ser:

1) Descriptivo, explicativo y predictivo;
2) Crítico-analítico;
3) Metódico-sistemático;
4) Controlable;
5) Unificado;
6) Lógicamente consistente;
7) Comunicable por medio de un lenguaje preciso;
8) Objetivo;
9) Provisorio.

No nos detendremos aquí en cada una de estas características, ya que ellas serán tratadas a lo largo del texto. Para nuestro propósito actual queremos hacer hincapié sólo en una de ellas, la que indica que el conocimiento científico se caracteriza por ser comunicable por medio de un lenguaje preciso.

3.2. Lenguaje y teorías científicas

El conocimiento científico es el resultado de una práctica que consiste básicamente en "teorizar" acerca de distintas entidades, empíricas o formales, y para ello, en todos los casos, es necesario disponer de un lenguaje. Una teoría "inefable", es decir, que no pueda expresarse en algún lenguaje, es un contrasentido y, si la hubiere, no podríamos considerarla "científica".

Ahora bien, en tanto las teorías científicas se expresan mediante el lenguaje, podemos entonces distinguir tres tipos de lenguajes:

Lenguaje natural: llamado también "lenguaje ordinario", es aquel producido en el curso de la evolución psicológica e histórica, por ejemplo el griego, el sueco o el español. Constituye el objeto de estudio de la lingüística.

Lenguaje formal: llamado también "artificial", es el tipo de lenguaje construido de acuerdo con ciertas reglas formales. Constituye el tipo de lenguaje utilizado por las ciencias formales: la lógica y la matemática.

Lenguaje de las ciencias fácticas: según la concepción más clásica de la epistemología contemporánea, las ciencias fácticas o empíricas, además de utilizar términos lógicos, construyen sus teorías mediante el uso de términos teóricos y empíricos. Estos últimos poseen un contenido material (significado) que, fundamentalmente, expresa algo acerca del mundo, acerca de la realidad. Así, los enunciados teóricos deben relacionarse con los enunciados observacionales a través de reglas de correspondencia.

http://campuscitep.rec.uba.ar/course/view.php?id=1140&section=1

Por otro lado, uno de los puntos relevantes en la consideración de las teorías científicas y el lenguaje es el sistema de clasificación de las ciencias que adoptemos. En la historia de la filosofía encontramos distintos modos de agrupar a las ciencias, lo que responde a distintos presupuestos acerca del lenguaje y del conocimiento.

Como ya anticipamos, Aristóteles, sobre la base de las capacidades humanas de contemplar, obrar y hacer, distingue entre saber teorético: filosofía primera, física pura y matemática, saber práctico: ética y política, y saber productivo (*poíesis*): toda disciplina que implique creación, construcción, fabricación, composición o confección, desde la ingeniería hasta la poesía. Entre estas ciencias hay una jerarquía donde las primeras implican mayor grado de necesidad y de certeza en sus enunciados. Más cercano en nuestro tiempo, el positivismo, sobre la base de la dualidad razón-experiencia, distingue entre ciencias deductivas o racionales: matemática, lógica, y ciencias inductivas o empíricas: física, química, biología. Esta corriente incluyó, entre sus postulados básicos, la creencia acerca de la unidad del saber, postulando una relación de fundamentación de las primeras sobre las segundas. Por último, una clasificación aceptada actualmente establece una básica distinción entre *Ciencias formales y Ciencias fácticas*. Esta clasificación apunta a exponer las diferencias centrales en el tipo de lenguaje que utilizan tanto como en el método para poner a prueba sus proposiciones.

Ahora bien, en tanto el conocimiento científico se expresa en teorías -mediante el lenguaje- que intentan dar cuenta de la realidad, es necesario entonces estudiar ahora la relación entre lenguaje y realidad.

3.3. Lenguaje y realidad

La relación entre el lenguaje y la realidad constituye un problema fundamental de la historia del pensamiento pues desde la filosofía antigua hasta la actualidad los filósofos se han preguntado acerca del origen, de la estructura y de la capacidad del lenguaje para referirse o expresar aquello que entendemos como "pensamiento" y como "realidad". Así, como bien ha indicado Cassirer (filósofo prusiano, 1874-1945) en el volumen I de *Philosophie der symbolischen Formen* (1923), "la pregunta filosófica por el origen y la naturaleza del lenguaje es en el fondo tan antigua como la pregunta por el origen y la naturaleza del ser." (1988, 25).

Lo propio del pensamiento mágico o primitivo es la idea de que existe una conexión natural e inmediata entre el nombre y la cosa nombrada. Así, tememos nombrar a alguna persona indeseable por miedo a convocar su presencia, o evitamos mencionar una enfermedad por temor a contraerla, como si el nombre y la cosa representada por ese nombre fueran lo mismo. Al respecto, afirma Borges en *Historia de los ecos de un nombre:*

> Para el pensamiento mágico o primitivo, los nombres no son símbolos arbitrarios sino parte vital de lo que definen. Así, los aborígenes de Australia reciben nombres secretos que no deben oír los individuos de las tribus vecinas. En los conceptos de calumnia o injuria perdura esta superstición o su sombra; no toleramos que al sonido de nuestro nombre se vinculen ciertas palabras. (Borges, 1952)

Como ya anticipamos, las consideraciones filosóficas sobre el lenguaje son tan antiguas como la filosofía misma, y el problema del lenguaje lo encontramos ya en el *Crátilo* de Platón (siglo IV a.C.), considerado el primer texto de la filosofía occidental donde se aborda de manera filosóficamente la naturaleza del lenguaje (Blasco [et.al], 1999, 15), trayendo al primer plano la discusión de la relación entre lenguaje y realidad. Se plantea, justamente, si los nombres (palabras) son o no son correctos a la hora de dar cuenta de una determinada realidad, es decir, si expresan exactamente o correctamente aquello que existe. En este diálogo se presentan dos discusiones, entre Sócrates, Hermógenes y Crátilo. En ambas se aborda el problema de lo que se que ha llamado la "rectitud de las denominaciones" o la "exactitud de los nombres". Los dos interlocutores de Sócrates debaten sobre si los nombres se ajustan a las cosas por naturaleza (Crátilo), o por convención o pacto (Hermógenes). Este es pues

un debate entre "naturalismo" y "convencionalismo" respectivamente. Una clave de interpretación útil al lector, que indica Crombie, sostiene que "[…] en el *Crátilo* Platón está en buena parte, como aquel que dice, en su vena de Lewis Carroll", ya que la discusión "[…] se utiliza, a la manera de Carroll, como un cordón del cual colgar muchas alusiones someras a opiniones filosóficas." (Crombie, 1979, 471). Las concepciones del lenguaje planteadas en este diálogo están estrictamente vinculadas con la cuestión del conocimiento. Así, si se aceptara la posición de Crátilo, el lenguaje sería sin duda la vía de acceso privilegiada al conocimiento de la realidad, o mejor aún, hablar sería lo mismo que conocer, y así no habría cabida para la falsedad en el discurso. Por el contrario, Hermógenes sostiene una tesis más modesta, y quizás también más verosímil (Blasco [et.al], 1999, 15-6).

Veamos cómo se desarrollaba una parte central de este diálogo:

CRÁTILO

HERMÓGENES[2]. -¿Quieres, entonces, que hagamos partícipe también a Sócrates de nuestra conversacion?
CRÁTILO[3]. -Si te parece bien...
HERM. -Sócrates, aquí Crátilo afirma que cada uno de los seres tiene el nombre exacto por naturaleza. No que sea éste el nombre que imponen algunos llegando a un acuerdo para nombrar y asignándole una fracción de su propia lengua, sino que todos los hombres, tanto griegos como bárbaros, tienen la misma exactitud en sus nombres. Así que le pregunto si su nombre, Crátilo,

[2] Hijo de Hipónico y hermano de Callas (*Cf.* n_ 21). Por el testimonio de Jenofonte *(Mentorabilia* 12, 48; II 10, 3, y *Banquete* VIII 3) sabemos que era uno de los íntimos de Sócrates: le instiga a que prepare su discurso de defensa y asiste a los últimos momentos de la vida del maestro. No se le conoce con certeza adscripción a escuela o grupo filosófico alguno. Diógenes Laercio (III 6) le hace partidario de Parménides, pero ello puede deberse a una polarización frente al heraclitismo de Crátilo (*Cf.* Ast, F., *Platons Leben und Schriften,* Leipzig, 1816, et al.). Aquí se le presenta como un hombre de poca personalidad, aunque bien dispuesto y afable, en contraposición a Crátilo. Sus intervenciones se reducen a asentir a lo que dice Sócrates, si bien alguna intervención suya hace progresar notablemente el diálogo (*Cf.*, sobre todo, 421e y n. 143).

[3] Personaje cuya realidad biográfica es un tanto oscura. Tenemos sobre él pocas noticias y, aun éstas, contradictorias o difíciles de conjugar: a) por este diálogo sabemos que sostiene simultáneamente la teoría naturalista del lenguaje y la filosofía de Heráclito; b) que es joven (*Cf.* 440d), de carácter terco y de escasa valía intelectual; c) Aristóteles *(Metafísica* 1010ª7.15) dice que Crátilo había renunciado al lenguaje porque era un heracliteo radical y se limitaba a hacer signos con las manos; d) Aristóteles (*Metafísica*, 987a32 ss.) dice que Platón fue *synéthēs* «compañero» de Crátilo; el Diógenes Laercio (III 6) y Proclo (*In Platonis Cratylum Commentarii*) dicen que Platón fue *discípulo* de Crátilo. - Pues bien, (e) se deriva probablemente (y es interpretación errónea) de (d), pero además, es difícil de conjugar con (b). A su vez, (c) contradice -y es más probable- que (a). Sobre el problema de conjugar el naturalismo y heraclitismo de Crátilo, véase Introducción.

responde a la realidad, y contesta que sí. «¿Y cuál es el de Sócrates?», pregunté, «Sócrates», me contestó. «¿Entonces todos los otros hombres tienen también el nombre que damos a cada uno?» Y él dijo: «No, no. Tu nombre, al menos, no es Hermógenes ni aunque te llame así todo el mundo».[4] Y cuando yo le pregunto ardiendo en deseos de saber qué quiere decir, no me aclara nada y se muestra irónico conmigo. Simula que él lo tiene bien claro en su mente, como quien conoce el asunto, y que si quisiera hablar claro haría que incluso yo lo admitiera y dijera lo mismo que él dice. Conque si fueras capaz de interpretar de algún modo el oráculo de Crátilo, con gusto te escucharía. O aún mejor: me resultaría aún más agradable saber qué opinas tú mismo sobre la exactitud de los nombres -siempre que lo desees.

SÓCRATES -Hermógenes, hijo de Hipónico, dice un antiguo proverbio que es difícil saber cómo es lo bello. Y, desde luego, el conocimiento de los nombres no resulta insignificante. Claro, que si hubiera escuchado ya de labios de Pródico[5] el curso de cincuenta dracmas que, según éste, es la base para la formación del oyente sobre el tema, no habría nada que impidiera que tú conocieras en este instante la verdad sobre la exactitud de los nombres. Pero, hoy por hoy, no he escuchado más que el de una dracma.[6] Por consiguiente ignoro cómo será la verdad sobre tan serio asunto. Con todo, estoy dispuesto a investigarlo en común contigo y con Crátilo. En cuanto a su afirmación de que Hermógenes no es tu verdadero nombre, sospecho -es un decir- que está chanceándose, pues tal vez piense que fracasas una y otra vez en tu deseo de poseer riquezas. Es difícil, como decía hace un instante, llegar al conocimiento de tales temas, pero no queda más remedio que ponerlos en el centro e indagar si es como tú dices o como dice Crátilo.

HERM. -Pues bien, Sócrates, yo, pese a haber dialogado a menudo con éste y con muchos otros, no soy capaz de creerme que la exactitud de un nombre sea otra cosa que pacto y consenso.[7] Creo yo, en efecto, que cualquiera que sea el

---

[4] Tanto *Kratylos* como *Sokrátēs* son nombres formados sobre el sustantivo *krátos* «dominio»; el de Sócrates, además, presenta la raíz *sawo* que está en la base de palabras de varios significados. *Hermogénés* significa «del linaje de Hermes», y este nombre no le corresponde, debido a sus dificultades pecuniarias (*Cf.* 384c y 391a) y, como él mismo añade más tarde (*Cf.* 408a), a su poca facilidad de palabra.

[5] Célebre sofista, natural de Ceos, cuyo interés se centraba en el *empleo* correcto de las palabras (*Cf. Eutidemo* 277e) estableciendo los rasgos diferenciales de los sinónimos aparentes. En realidad, la exactitud que él propugna nada tiene que. ver con la *orthótēs* que aquí se discute. Sócrates fue un gran admirador suyo y se piensa que su célebre *diaíresis* (*Cf. Cármides* 163d, *Protágoras* 358a) puede haber influido en las dicotomías socráticas (*Cf.* W. C. K. Guthrie, *A History o(Greek Philosophy,* págs. 223-25 y 274-80, y C. J. Classen, «The Study of Language amongst Socrates Contemporaries, *Proc. of the Afr. Class. Assoc.* [1959), 38).

[6] Podría querer decir que ha leído algún libro de Pródico: una dracma es el precio aproximado de un libro en esta época (*Cf. Apología* 26d) y demasiado poco, incluso, para un curso reducido.

[7] Hermógenes emplea una terminología vaga, propia de quien no tiene las ideas muy claras o expresa, no una teoría, sino un clima de opinión. Aquí emplea *synthékē y homología;* más abajo, *nómos y éthos. Cf.* Introd. Traduzco *nómos* por «convención», en su valor más general,

> nombre que se le pone a alguien, éste es el nombre exacto. Y que si, de nuevo, se le cambia por otro y ya no se llama aquél -como solemos cambiárselo a los esclavos-, no es menos exacto éste que le sustituye que el primero.[7] Y es que no tiene cada uno su nombre por naturaleza alguna, sino por convención y hábito de quienes suelen poner nombres. Ahora que si es de cualquier otra forma, estoy dispuesto a enterarme y escucharlo no sólo de labios de Crátilo, sino de cualquier otro. (Platón, 1983)

¿El lenguaje nombra alguna Idea perfecta, arquetipo o esencia cosas, o se corresponde con una naturaleza, o es simplemente un de las modo convencional de clasificar e identificar entidades?

Crátilo defiende una "rectitud natural", defiende la doctrina de que los nombres están naturalmente relacionados con las cosas (expresan correctamente/verdaderamente la realidad natural). De esta manera, el nombre nos proporciona una información exacta sobre la realidad. Conocer el nombre es conocer la realidad. Hermógenes, en cambio, considera que la "rectitud" de las denominaciones radica en el "convenio", en la "convención". Defiende la doctrina de que los nombres son convencionales (expresan correctamente/verdaderamente la realidad por convención). Ello significa que cada sujeto puede nombrar las cosas como mejor le parezca y como sea conveniente en determinado momento. Sócrates, por su parte, representa una posición crítica a las otras dos. No es posible de una manera muy sencilla inferir de qué lado está Sócrates en esta disputa naturalismo/convencionalismo. Quizás lo más evidente es que Sócrates primero se opone a una teoría y luego a la otra con el único objetivo de mostrar sus propias contradicciones y peligros, y, en última instancia, rechazar ambas. Primero rechaza la de Hermógenes pareciendo inclinarse hacia el naturalismo de Crátilo, pero al final del diálogo rechazará también éste. Lo que algunos especialistas indican es que, mediante el rechazo de estas dos teorías, parece claro que lo que Sócrates tiene es la intención de descalificar al lenguaje como medio para acceder a la realidad. (1983, 356-358).

[7] Hay en el texto griego de todos los MSS. (salvo T) dos frases de idéntico contenido («no es menos exacto el segundo que el primero» y « no es menos exacto éste que le sustituye que el primero»), de las cuales, una es, sin duda, glosa de la otra. Contra la opinión general que admite ambas como genuinas o que sigue a Bekker omitiendo (con el MS. T) la segunda, nosotros preferimos suponer (con Baiter) que es la primera la que no es auténtica.

Los problemas que presentan cada una de estas posturas son:

La postura naturalista de Crátilo: Supongamos que los nombres lo son por naturaleza: a) Cada nombre designa una cosa, no más y no menos que ella; b) Cualquier modificación introducida en un nombre hace de éste otro nombre que designa otra cosa, o ningún nombre, el cual no designa nada; c) Tiene que haber tantos nombres como cosas hay: los sinónimos son en principio imposibles; d) Pronunciar o escribir un "nombre falso" es lo mismo que pronunciar o escribir una serie de sonidos sin significación. Por lo tanto, no se puede decir algo falso.

La postura convencionalista de Hermógenes: Supongamos ahora que los nombres son convencionales: a) Los nombres pueden cambiarse a voluntad. Alguien puede llamar "caballo" a un hombre u "hombre" a un caballo; b) Cada nombre puede designar cualquier cosa; c) Hay, en principio, un número infinito de nombres para cada cosa; d) No se puede hablar falsamente pues los nombres cambian según la voluntad de los sujetos.

La postura esencialista de Sócrates: a) El lenguaje es un arte imitativo, por ello, imita las cosas pero no las expresa tal cual son; b) Si es un arte, habrá mejores y peores artistas y de ello dependerá que el lenguaje sea más o menos correcto al expresar la realidad; c) Si es un arte, entonces es como un retrato de la cosa real y por lo tanto algo distinto de la cosa real y no un duplicado de la cosa como sostiene Crátilo y la teoría naturalista; d) Igual que un retrato, el nombre podría aplicarse a algo que no le corresponde y en ese caso se aplica de forma incorrecta, por lo tanto, se puede hablar de algo falso cuando no se aplica el nombre correctamente; e) Nos entendemos a través del lenguaje ¿cómo es posible? Porque el lenguaje es un instrumento, y nos permite distinguir las cosas entre sí. En ese sentido, el lenguaje es una convención humana. Pero no una convención que puede valer para algunos sí y otros no sino una convención basada en la racionalidad de los sujetos y en la necesidad de comunicarse entre ellos.

http://campuscitep.rec.uba.ar/course/view.php?id=1140&section=1

La discusión ha caído en una *aporía*, en un callejón sin salida. Ahora bien, más allá de que la corrección o rectitud de los nombres para expresar la realidad, el objeto visible del debate que se lleva a cabo en el diálogo deriva en la postulación, por parte de Platón, de su propia teoría acerca del conocimiento y de su propia teoría acerca de lo que existe en el mundo (realidad). En efecto, Platón mostrará que el lenguaje funciona de la misma forma que el arte de la imitación (*mímesis*) (como la pintura, por ejemplo). Por eso, el lenguaje se convierte en una copia de otra copia. Las palabras imitan la realidad sensible

(la realidad que podemos percibir con los sentidos) y la realidad sensible es una mera copia de la verdadera realidad constituida por las Ideas o Formas que pertenecen al ámbito inteligible (que percibimos con el intelecto o la mente). De esta manera, para Sócrates/Platón el lenguaje es un instrumento para la comunicación y sirve para distinguir las cosas sensibles pero de ningún modo puede expresar la verdad (las Ideas) ni tampoco procurarnos un acceso a esa verdad por vía del conocimiento. El problema, desde un punto de vista epistemológico, lleva a Platón a sostener que el conocimiento no consiste en partir de los nombres para llegar a las cosas, sino en emprender otro camino, el conocer los entes sin necesidad de nombres. En *Signo y pensamiento* (1999), los autores afirman que Platón en el *Crátilo* recorre *avant la lettre* el "giro lingüístico" que da la filosofía en el siglo XX y termina estando de vuelta, ya que después de analizar las diferentes formas de enfocar la cuestión del lenguaje en su relación con la realidad, la conclusión parece ser que el lenguaje más bien dificulta el acceso a la realidad (*Cf.* Blasco [et.al], 1999, 20).[9]

Dicho de otro modo: si lo verdadero no es la realidad sensible (copia) sino la realidad inteligible (modelo/original) y si el lenguaje es una copia de la copia, entonces el lenguaje no expresa la verdadera realidad ni tampoco permite conocer la verdadera realidad. De este modo vemos, por un lado, que la teoría platónica acerca de lo real nos indica que lo que existe verdaderamente son las Ideas o Formas y no la realidad sensible. Por el otro, la teoría platónica acerca del conocimiento nos indica que, por medio del lenguaje, difícilmente se pueda conocer lo que verdaderamente existe ya que el lenguaje sólo imita la realidad sensible (que ya es una realidad degradada). Desde un punto de vista positivo, podemos decir que Platón encuentra en el lenguaje la forma de comunicación propia de los individuos y el modo en el que podemos diferenciar las distintas cosas del mundo que, aunque sean copias, constituyen los objetos a partir de

---

[9] No debe extrañarnos esta posición platónica sobre cómo el lenguaje imposibilitaría el acceso a la realidad (entendiendo por ésta siempre la inteligible). En el *Fedro*, por ejemplo, expone las consecuencias funestas a las que habría de llevarnos la escritura (como una forma del lenguaje). En este diálogo, Sócrates, recuerda a Fedro la anécdota sobre el encuentro y la conversación mantenida entre el dios egipcio Theut –que entre otras artes era el dios de los caracteres de la escritura- y el por entonces rey de Egipto Thamus, donde aquél le ofrece a éste el conocimiento de la escritura como elixir de la memoria. Aquí son los *grammata* los que pasan al primer plano de las drogas ofrecidas por el dios al rey. Thamus cuestiona las facultades que la escritura ofrece para la memoria, sosteniendo que las mismas son contrarias a las ofrecidas por el dios. Es decir, más que el elixir de la memoria, la escritura nos conduce al olvido por el descuido de la memoria. Así, la invención de la escritura y de todas las demás drogas emparentadas es opuesta, como una amenaza, precisamente a la memoria verdadera. Sócrates, en su conversación con Fedro, reconoce la ingenuidad de quienes crean que porque algo esté escrito sea ello claro y firme. (*Cf.* Platón, 274c-275e). Si recordamos que para Platón el conocimiento es reminiscencia, *anamnesis,* recuerdo, la escritura (como una forma del lenguaje) tampoco entonces posibilita el acceso al conocimiento verdadero, ya que la misma obtura la memoria y en consecuencia, el conocimiento.

los cuales puede tener comienzo el verdadero conocimiento: el de las Ideas. De esta manera, Platón sostiene que el conocimiento no puede referirse a lo que se ofrece a los sentidos o cosas sensibles, a lo que todo el tiempo cambia "como si caminara", pues tal conocimiento conduciría al relativismo; por ello es preciso suponer que el conocimiento estricto o absoluto necesita referirse a entidades absolutas que no cambian, a las que denomina Ideas.

Según Platón, términos universales como los nombres comunes ("mesa", "casa"...), los adjetivos ("bueno", "bello"...) o los sustantivos abstractos ("virtud", "belleza", "bien"...) no se refieren directamente a las cosas individuales que se ofrecen a los sentidos (esta mesa concreta, este hombre concreto, este cuadro bello concreto...) sino a entidades universales como la Belleza, el Bien, el Hombre. Estas entidades, Ideas o Formas, son lo que tradicionalmente se denominan *esencias* de las cosas que -desde el punto de vista platónico- están "separadas" de las cosas individuales, donde estas últimas participan o imitan (de manera imperfecta) a dichas Ideas (por ejemplo, la mesa concreta es una mesa porque de algún modo participa de la Idea de Mesa...).[10] En el *Crátilo* Platón parte de la existencia del conocimiento para demostrar la existencia de objetos no sensibles e inmutables. Aunque esta teoría no aparece todavía completa en el diálogo citado, Platón consideró que el conocimiento absoluto sólo se puede alcanzar si existen entidades absolutas (las Ideas). De esta manera Platón, influenciado por Sócrates en la búsqueda de lo universal y por Heráclito -a través de la recepción del propio Crátilo- para quien lo sensible está sometido a continuo cambio siendo de esta manera incognoscible, llegó a postular la existencia de realidades inteligibles, que son inmutables, y que por tanto constituyen la condición necesaria objetiva para hacer posible la ciencia como conocimiento verdadero y universal (*epistéme*). Aristóteles, en su trabajo *Sobre las Ideas,* expone este mismo esquema argumentativo que llamará "argumento desde las ciencias", y que se puede resumir del siguiente modo:

a) las cosas sensibles están en continuo cambio;
b) la ciencia no puede hacerse de lo que está en continuo cambio;
c) luego la ciencia no se puede referir a las cosas sensibles sino a entidades que no cambian (entidades que Platón llama "Ideas").

Ahora bien, según se desprende de las críticas que Aristóteles hace a su maestro al "argumento desde la ciencias" en la *Metafísica*, puede verse que

[10] Con este ejemplo sólo pretendemos ser más didácticos y gráficos, pero debemos considerar que en ningún caso Platón afirma que haya ideas universales de cosas tales como mesa, sillas, etc. Esto queda claramente expuesto en las críticas que realiza Aristóteles a la teoría de las Ideas de Platón en su *Metafísica.*

tales argumentos sólo pueden probar la existencia de "predicados comunes", por ejemplo, los universales, pero no la existencia de las Ideas. Respecto de esta crítica, una lectura compartida por gran parte de los intérpretes es que Aristóteles rescata la concepción de que el objeto de la ciencia no puede ser particular, sino que debe ser universal, pero por otro lado, no puede aceptar que ese universal tenga una existencia separada (en un "mundo inteligible") de las cosas particulares y sensibles. Así, Aristóteles acepta la existencia de Ideas pero sólo a condición de que éstas se entiendan en las cosas sensibles (inmanentes) y no en cambio, separadas de ellas (es decir, trascendentes) como indicaba Platón. El ser de las cosas sensibles, que para Platón era un reflejo o copia del verdadero ser, para Aristóteles es una realidad auténtica y existente. De este modo, Aristóteles introduce en su doctrina filosófica para analizar el "lenguaje" y la "realidad", otro elemento: el concepto. Éste es entendido como una noción mental que se construye a partir de la percepción de objetos reales pero que implica un proceso de abstracción que, necesariamente, deja de lado ciertos aspectos de la cosa real. En este sentido, el problema de la relación del lenguaje con la realidad se complejiza pues es necesario dar cuenta, no sólo de la relación entre la expresión lingüística (lenguaje) y el concepto mental sino también entre el concepto mental y lo real. Como se indica en *Signo y Pensamiento,* Aristóteles defiende el carácter convencional del lenguaje, pero mantiene, sin embargo, la universalidad de los significados, siendo esta convencionalidad interna a cada lenguaje (Blasco [et.al], 1999, 22).

La tesis sobre la existencia de las Ideas y las esencias fue discutida a lo largo de la Edad Media bajo la denominación *disputa de los universales*. Una de las tesis rivales, *la teoría nominalista*, afirma que las especies, los géneros y los universales no son realidades anteriores a las cosas -como sí sostenía Platón- sino simples nombres con los que se identifican objetos. Esta posición se atribuye al monje franciscano inglés Guillermo de Ockham (1298-1349). Con Ockham el problema de los universales logra una nueva y revolucionaria solución. Aplicando el principio de no contradicción, afirma que es absurdo sostener que al concepto universal corresponde en la realidad algo universal, pues si esto sucediese no se podría entender cómo una misma naturaleza universal o común puede estar toda ella presente en individuos singulares y distintos. Siguiendo un principio de economía del pensamiento, denominado "navaja de Ockham", enfatiza que "fuera del alma" (*extra anima*) no existe nada que no sea estrictamente individual, por lo tanto, el universal queda recluido al plano del intelecto (*in anima*), es decir, del *lenguaje*, que lo utiliza como *signo* apto para ser predicado de varios individuos. La fórmula más conocida de "la navaja de Ockham" reza: "los entes no deben multiplicarse sin necesidad" (sin embargo, esta frase no se encuentra en sus escritos). Esta viene a responder claramente en crítica a Platón quien, para explicar la existencia y conocimiento de los entes sensibles se vio en la necesidad de

inventar un nuevo mundo -el inteligible- que se constituyera en el fundamento de lo sensible. Lo que lo conduciría a una regresión al infinito, puesto que para explicar luego la existencia y conocimiento de los entes inteligibles, debería recurrir a un nuevo orden de existencia que los pueda explicar.

Como religioso y franciscano, Ockham admite que solamente hay una realidad primaria, autosuficiente, necesaria y absoluta, Dios todopoderoso creador de todo lo que Él no es. Para Ockham, el ejercicio de la razón humana -asentada sobre la base firme de la observación y la experiencia- queda reducido a descubrir cómo son las cosas y no cómo deberían ser. De este modo se unifica la propuesta del teólogo, el lógico y el epistemólogo. Este principio es metodológico o epistemológico, ya que afirma que "en vano se hace con más cosas lo que puede hacerse con menos" (*frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora).* Esta es la expresión que puede haber dado lugar a su famosa "Navaja de Ockham", un principio de economía del pensamiento. Así, se opone claramente a la creencia de que a cada expresión lingüística le corresponde una realidad. Al respecto, afirma:

> […] hay que decir que tales nombres significan propiamente las cosas singulares. De aquí que este nombre "hombre" ninguna cosa significa sino aquella que es un hombre singular, y por eso nunca supone por una sustancia sino cuando supone por un hombre particular.
>
> (Ockham, 1994)

Aquí el término "supone" significa "reemplaza", "está en el lugar de". Así, Sócrates y Platón, dice Ockham, convienen (tienen en común) más que Sócrates y un asno, aunque de allí no se sigue que convienen en algo que es la esencia. Ockham ha rechazado la naturaleza como base explicativa de nuestro conocimiento universal, pero no por ello renuncia a justificar el conocimiento científico. Una vez consumada la ruptura con cualquier versión del esencialismo, sobre todo con el moderado que enunció Tomás de Aquino, construye una nueva versión del conocimiento universal. Si Ockham admitiera que el universal es un *"flatum vocis*" (sólo una palabra), su aporte a la discusión se agotaría en un pensamiento meramente negativo o criticista, incapaz de dar una respuesta alternativa a la versión esencialista. Para resolver el problema de la universalización de los conceptos universales sin admitir ningún tipo de entidad universal *extra anima*, introduce una novedosa concepción del signo. En esta concepción, la palabra "hombre" puede ser predicada de distintas personas sin que ello comprometa ninguna realidad común en los individuales. Para Ockham los conceptos generales (universales) son una creación de la facultad cognoscitiva. Sólo lo individual es real y lo general sólo existe *in anima*, en el pensamiento y en el lenguaje (interiormente). Según Ockham las palabras tienen la propiedad de *suponer (supponere) "*estar en el lugar de" o

de "suplir" algo. Teniendo en cuenta que para él el significado se identifica con la extensión de un nombre, es decir, con los individuos, en el caso de los universales, ***el término supone no un individuo sino un signo mental***. "Hombre" es lo que identificamos como común entre los hombres. En torno a la teoría de la *suppositio* de Ockham y su visión del signo, se desarrolló la semiótica contemporánea.

Como otros pensadores revolucionarios, Ockham fue perseguido por sus ideas. Una denuncia -según la cual habría sostenido doctrinas heréticas- llevó al Papa Juan XXII a formar en Aviñón una comisión investigadora. En 1324 Ockham es citado para responder por tales errores. Esta comisión investigadora y su redactor, el teólogo cisterciense Jacques Fournier (luego Benedicto XII), consideraron que en los escritos de Ockham había errores evidentes, doctrinas peligrosas y afirmaciones heréticas. A partir de ese momento, Ockham -un franciscano inglés sometido a juicio en territorio francés- comenzó a recorrer un nuevo camino. Alejado de sus tareas de académico en Oxford, se transformó en un polémico autor de escritos ético-políticos donde radicalizó sus ideas revolucionarias, ya no en el plano de la lógica sino en el de la fundamentación del poder político. En mayo de 1328, junto al grupo de franciscanos fieles a Miguel de Cesena, Ockham huyó de Aviñón para recibir refugio en la corte del monarca alemán Luis de Baviera en Münich, desde donde toma partido en la disputa teórica sobre la pobreza. Esta disputa originó el enfrentamiento de la orden franciscana con el papa Juan XXII, discutiendo el derecho de propiedad. En 1349 muere en el exilio, en Münich, al parecer víctima de la epidemia de peste negra que asoló a Europa en esa época.

Borges y la disputa de los universales

En el libro *Filósofos medievales en la obra de Borges* encontramos en la autora, Silvia Magnavacca, filósofa argentina, titular de Historia de la Filosofía Medieval en la UBA, investigadora principal del CONICET, a una de las especialistas de reconocimiento internacional en Filosofía Medieval y devota lectora de Borges aunando estas dos pasiones para mostrar la presencia de filósofos medievales en las obras de Borges. Aquí nos enteramos que Borges fue un conocedor profundo del rico mundo medieval y de autores tales como Agustín de Hipona, Juan Escoto Erígena, Rabano Mauro, Pedro Damián, Anselmo de Canterbury, Averroes, Raimundo Lulio (Ramon Llull), Nicolás de Cusa y los participantes en el debate por los Universales como Porfirio, Boecio, Guillermo de Champeaux, Roselino de Compiègne, Pedro Abelardo y Guillermo de Ockham. Para ubicar a alguno de ellos en la disputa por los Universales solamente tomaremos la distinción entre "realismo" y "nominalismo" dada la proyección de este debate en el terreno de los estudios sobre el lenguaje tanto en el campo de la semiótica como de la lógica sin

desconocer las profundas divergencias ético-políticas respecto al papel de la religión en la organización de la sociedad.



Realismo versus Nominalismo

La "querella" sobre los universales se da a partir de la distinción entre *términos particulares*: aquellos nombres entidades identificables como "el hombre de la esquina rosada" o "esta mujer admirable" o *términos universales*: los que nombran géneros o especies como "la mujer" "el hombre". En este último caso, aunque sintácticamente el nombre sea particular, lógicamente es un universal porque nombra a una clase que incluye a distintos entes particulares ya sea como género o especie. "Universal es el término que puede ser singular pero se predica de muchos". Así vemos que del plano sintáctico pasamos al lógico para encaminarnos al metafísico. Este universal ¿es una esencia separada y trascendente a los particulares como lo entendieron los platónicos?, ¿es una esencia no separada de los particulares como lo entendieron los aristotélicos?, dando pie a las posturas del realismo o ¿es un signo convencional? ¿es una voz? como discutieron los nominalistas.
Para Magnavacca, el campeón del ultrarrealismo en el siglo XII es Guillermo de Champeaux (1070-1121) que supone una única esencia en todos los distintos "hombres". La consecuencia de esta idea es que la condición del pecado de Adán y Eva es esencial, constitutiva de todos los hombres y no solamente de los dos primeros o que la "animalidad" se da en todos los perros, en todos los asnos, etc. Para su desdicha, nos cuenta Magnavacca, entre sus discípulos se encuentra el belicoso Pedro Abelardo (1079-1142) que ataca la tesis de su maestro con varios argumentos. Uno de ellos es que la consecuencia de que "animalidad" incluye a Sócrates y a un asno, implica que dentro de la misma esencia hay especies contradictorias como la racionalidad y la irracionalidad. También ataca Abelardo las tesis ultranominalistas como la de Roscelino de Compiègne (1050-1121/5) ya que sus consecuencias éticas también son perjudiciales, por ejemplo, el término "justicia" se reduciría a una mera voz o sonido hueco. El nominalismo de Abelardo ha sido considerado "moderado", no fija su atención en la voz o sonido de los términos sino en su función, en aquello que le otorga relevancia para nombrar y agrupar a diversos individuos y construir conocimientos que nos orientan para poder hablar y organizar la experiencia. Para aclarar su tesis Abelardo se hace la pregunta que hizo famosa la novela de Umberto Eco *El nombre de la rosa*:

"¿subsistiría el nombre de la rosa, esto es, el universal, si desaparecieran todas las rosas en el mundo?"

La respuesta de Abelardo es afirmativa. El nominalismo se volverá más taxativo aún en el siglo XIV con Guillermo de Ockham, señalado como el Hume del Medioevo y una de las puertas de entrada en la Modernidad, por Magnavacca. Para Ockham los términos universales *suplen* a las cosas individuales en las proposiciones y este carácter supletorio es el centro de atención de su propuesta identificada como "terminismo" a la vez que representa el ataque más frontal y de mayor alcance al realismo con el que había inaugurado el pensamiento filosófico la Edad Media.
La repercusión de esta "querella" en la obra de Borges es de alto impacto y se encuentra principalmente en "De las alegorías a las novelas" en *Inquisiciones*, "*Deutsches réquiem*" en *El Apleph*, "El ruiseñor de Keats" en *Otras Inquisiciones* y "El Golem" en *El otro, el mismo*.

Según lo visto hasta el momento, y ampliando el panorama a lo sucedido en torno a la disputa de los universales en la Edad Media, es posible indicar que ante el problema de los universales se ofrecieron diversas respuestas:

Nominalismo y esencialismo (Edad Media): A partir del siglo XII, en el Occidente latino, tuvo lugar un debate acerca de los nombres universales: se denominó "la querella de los universales". Los nombres universales son también llamados "nociones genéricas", "ideas" o "entidades abstractas". Se trata, en efecto, de los géneros y las especies.
La palabra "Hugo" es un nombre propio. Se supone que mediante este nombre nos referimos a una persona determinada, a una entidad concreta y singular cuyo nombre es "Hugo". De la entidad concreta o singular o de la persona podemos decir que es un hombre, que es alto, que es pelirrojo. Los términos "Hombre", "alto" y "pelirrojo" son usados para calificar a Hugo. Son nombres comunes usados no para nombrar una entidad singular, sino de un modo universal. "Hombre", "alto" y "pelirrojo" son nombres llamados "universales" pues no designan un particular sino que pueden predicarse de muchos particulares. Los nombres universales se suelen contraponer a los "particulares" que son equiparados con entidades concretas o singulares. El problema de los universales consiste en determinar su *status* ontológico, es decir, cuál es su forma peculiar de existencia. Así, podemos preguntarnos ¿existe el universal "hombre" o existen sólo los hombres individuales como Hugo, Juan o Pedro? Si existen sólo los individuos ¿qué clase de cosa es el nombre "hombre"? ¿Es una Idea que existe separada de los individuos (Hugo, Juan o Pedro) de la cual éstos participan? ¿Es un concepto que contiene las características comunes a muchos individuos, construido por nuestro intelecto a partir de la observación de éstos? ¿Es un sonido que emite nuestra voz que

no refiere a ninguna entidad existente?
Las principales posiciones acerca del problema de los universales en la Edad Media fueron:

1) El esencialismo: según esta postura, los universales existen realmente; su existencia es, además, previa y anterior (separada) a la de las cosas o individuos. Si así no ocurriera, según los esencialistas, sería imposible entender ninguna de las cosas particulares. En nuestro ejemplo, para entender qué es “Hugo” debemos acudir a la Idea de “Hugo” que, como decía Platón, se encuentra separada del individuo Hugo. Las cosas particulares, entonces, no sólo pueden ser conocidas porque existe un universal del que participan sino que existen porque antes que ellas existe, separadamente, el universal que las fundamenta.

2) El nominalismo: el supuesto común a los nominalistas es que los universales no son reales. Algunos nominalistas rechazaron la existencia de entidades abstractas no sólo como separadas de las cosas individuales sino también como conceptos abstractos en nuestra mente. Para éstos, los universales son nombres o voces por medio de los cuales se designan entidades concretas, únicas y de las cuales sí puede decirse que existen. En nuestro ejemplo lo único existente es el individuo Hugo y el nombre “Hugo” es un sonido de la voz que designa a ese individuo concreto en un momento concreto. Para el nominalismo, el nombre “Hugo” desaparecería en el mismo momento en que desaparece el individuo Hugo.

3) El conceptualismo: para esta postura los universales existen realmente pero no separadamente de las cosas individuales sino teniendo su fundamento en las cosas individuales. Por ello, los universales son ideas abstractas que construye nuestra mente a partir de la percepción de entidades particulares. De este modo, para el conceptualismo, los universales no son entidades reales pero tampoco son simples nombres usados para designar cosas concretas: son conceptos generales.

4) El terminismo: es la posición según la cual los universales son términos. Éstos pueden ser hablados o escritos pero en ambos casos se trata de signos. El terminismo, por lo tanto, rechaza la existencia de entidades abstractas en cualquiera de sus formas (rechaza por un lado la forma realista o esencialista: entidades existentes separadas; por el otro la forma conceptualista: entidades existentes en la mente). El terminismo es considerado como una versión del nominalismo pues considera a las palabras como medios para designar entidades concretas que son las únicas que existen. Guillermo de Ockham (1287-1349) sostuvo una postura terminista o nominalista pues postuló que las palabras, es decir, los signos tienen como función el *suponer por* (*supponere pro*), es decir, el “estar en lugar de” las cosas designadas, de modo que los signos no son propiamente signos de las cosas sino que se limitan a significarlas.

http://campuscitep.rec.uba.ar/course/view.php?id=1140&section=1

Como ya anticipamos, la concepción del signo de Ockham influyó notablemente en la semiótica contemporánea.

Para Charles Sanders Peirce (filósofo y lógico estadounidense, 1839-1914), y en él nos detendremos en lo sucesivo, la semiótica (teoría de los signos) tiene una perspectiva filosófica, ya que constituye una teoría de la realidad y del conocimiento que podemos tener por medio de los signos. Así, para Peirce, el único pensamiento que puede conocerse es pensamiento en los signos, y como todo pensamiento existe necesariamente en los signos, no es posible entonces pensar sin signos. Lo que constituirá para Peirce el instrumento para el conocimiento de la realidad es lo que denomina "semiosis" (término que Peirce toma del filósofo epicúreo Filodemo), un proceso triádico de inferencia mediante el cual a un signo (*representamen*) se le atribuye un objeto (*objeto*) a partir de otro signo (*interpretante*) que remite al mismo objeto. Para Peirce, el signo (*representamen*) es una cualidad material, una secuencia de letras o sonidos, una forma, un color, un olor, etc. ***que está en lugar de otra cosa***, su objeto, de modo que despierta en la mente de alguien un signo equivalente o más desarrollado (*interpretante*), que aclara lo que significa el *representamen* y que a su vez representa al mismo objeto (Vitale, 2006, 10-11).

Según Peirce, podemos definir al signo como:

> Un signo o *representamen*, es algo que, para alguien, representa o se refiere a algo en algún aspecto o carácter. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente, o, tal vez, un signo más desarrollado. Este signo creado es lo que yo llamo el *interpretante* del primer signo. El signo está en lugar de algo, su objeto. Está en lugar de ese objeto, no en todos los aspectos, sino sólo con referencia a una suerte de idea, que a veces he llamado el *fundamento* del *representamen.* 'Idea' debe entenderse aquí en cierto sentido platónico, muy familiar en el habla cotidiana; quiero decir, en el mismo sentido en que decimos que un hombre capta la idea de otro hombre, en que decimos que cuando un hombre recuerda lo que estaba pensando anteriormente, recuerda la misma idea, y en que, cuando el hombre continúa pensando en algo, […] continúa teniendo un contenido *similar*, es 'la misma idea', y no es, […] una idea nueva. (Peirce, 1986, 22)

Así, podemos decir que ***un signo es algo que está en lugar de otra cosa para alguien en algún aspecto suyo***. Según esta definición, para que algo sea considerado signo deben darse entonces tres condiciones:

1) Debe tener cualidades que sirvan para distinguirlo;
2) Debe tener un objeto;
3) La relación semiótica debe ser triádica, es decir, comportar un representamen *que debe ser reconocido como el signo de un* objeto *a través de un* interpretante.

Pero la noción de signo en Peirce implica una semiosis infinita, ya que un signo es:

> Cualquier cosa que determina a otra cosa (su *interpretante*) al referirse a un objeto al cual ella también se refiere (su objeto) de la misma manera, deviniendo el *interpretante* a su vez en signo, y así sucesivamente *ad infinitum*. (Peirce, 1986, 59)

Así, un signo no está aislado, sino que integra una cadena de semiosis: cada signo es a la vez *interpretante* del que lo antecede e interpretado por el que le sigue. Y así, como todos los pensamientos son signos, también se remiten unos a otros (Vitale, 2006, 24). Ahora bien, dado que un conocimiento remite a otro y que el objeto del signo es también un signo en tanto pensado en semiosis anteriores, Peirce afirma:

> La cuestión es: ¿en lugar de qué otra cosa está el pensamiento, qué es lo que nombra, cuál es su *suppositum*? Sin duda la cosa exterior cuando se piensa es una cosa exterior real. Pero, con todo, cuando el pensamiento está determinado por un pensamiento previo del mismo objeto se refiere sólo a la cosa denotando este pensamiento previo.
> (Peirce, 1988, 101-102)

Si bien estas afirmaciones tienen una resonancia idealista, en el sentido de que la existencia de las cosas y su conocimiento depende exclusivamente del hombre, para Peirce el mundo no depende de nosotros y de nuestra intención de interpretarlo (Vitale, 2006, 51).

> No hay nada que exista en sí mismo en el sentido en que no esté en relación con la mente, aunque las cosas que están en relación existan, sin ninguna duda, fuera de esa relación. (Peirce, 1987, 84)

Aquí quizás habría que ver qué entendemos por "idealismo" y "realismo", nociones que serán abordadas con mayor detalle más adelante, pero lo que podemos decir por el momento es que todo lo que estamos en condición de afirmar sobre la realidad lo hacemos en virtud de la semiosis, en tanto, para Peirce, signo y pensamiento es lo mismo. En este sentido las cosas tienen existencia real en tanto inhieren (o significan) en nuestro pensamiento, pero al mismo tiempo, tienen una existencia independiente (ya que, si no significan, tienen la capacidad de significar, aunque no lo hayan hecho hasta el momento). Esa realidad sólo está dada en virtud de un acto de pensamiento que lo conoce (Peirce, 1988, 67). Lo real, para Peirce, está dado por el acuerdo, el consenso de una comunidad sobre lo que es considerado públicamente verdadero y que determina hábitos de conducta. Esta noción de comunidad resulta clave por

cuanto es la fuente de legitimidad de la verdad y de lo real. Asimismo, Peirce puede ser considerado un realista, por cuanto afirma que los universales -a los que denomina "generales"-, existen en las cosas (Vitale, 2006, 52).

Otro de los más influyentes semiólogos contemporáneos, fundador de la lingüística moderna, es Ferdinand de Saussure (lingüista suizo, 1857-1913), quien subraya el carácter arbitrario de la relación del nombre con la cosa nombrada. A diferencia de Peirce, el lingüista suizo restringe el ámbito de estudio de la semiótica en tanto estudia los signos como artificios sociales convencionales (Blasco [et.al], 1999, 70). Saussure busca fundamentar la lingüística y definir su objeto de estudio, la lengua, entendida como "sistema de signos que expresan ideas", comparable por ello a la escritura, al alfabeto de los sordomudos, a los ritos simbólicos, etc. Ahora bien, esta definición de "lengua" presupone la de signo lingüístico, la que a su vez remite a la de signo. Saussure se opone a que se tome el signo lingüístico como una entidad unitaria, entendida como el nombre de una cosa. Para él ello implicaría a) concebir a la lengua sólo como una lista de términos que se corresponden con las cosas y b) suponer que las ideas existen previamente a los signos lingüísticos (Vitale, 2006, 61-62). Así, recurre a la noción de *signo* lingüístico y reconoce la presencia de dos elementos: uno material (significante) y otro inteligible (significado). Lo que el signo une no es una cosa y su nombre, sino un concepto (significado) y una imagen acústica (significante, que no es un sonido, sino su huella psíquica). Estos dos elementos están íntimamente unidos y se reclaman recíprocamente, y así no hay signo si se toma aisladamente a alguno de estos elementos. En este sentido un ***signo es la unión de significante y significado***. En su *Curso de lingüística general* (1916) Saussure afirma que el lazo que une el significante al significado es arbitrario, es decir, que el signo lingüístico mismo es arbitrario, lo cual significa que la relación entre estos dos componentes es convencional, es decir, funciona a partir de la aceptación o del acuerdo acerca de esta identificación.

Ahora bien, para que haya comunicación entre los usuarios de un lenguaje, es necesario que compartan esta convención. Esto no quiere decir que no puedan modificarse las convenciones, pero, en tales casos, es necesario hacer explícitos los cambios. Si alguien afirma "me emborraché tomando cinco vasos de leche" es probable que no entendamos lo que quiere transmitir, ya que no asociamos el signo "leche" a la idea de "emborracharse", que se relaciona mejor con "vino", "tequila", "cerveza" u otra bebida alcohólica. No habría ninguna dificultad en llamar "leche" a la cerveza, aunque deberíamos tener la precaución de advertir a los otros hablantes acerca del cambio en el uso del signo o en la postulación de nuevos significados.

Al igual que Peirce, y que muchos otros lingüistas, para Saussure no existe pensamiento fuera del lenguaje, lo cual ha llevado a afirmar que el lenguaje es la estructura modeladora de otros sistemas de signos y que, en consecuencia,

sin lenguaje no podemos concebir el propio mundo, ya que nuestra visión del mundo está condicionada por nuestro lenguaje.

Lo indicado hasta aquí en torno a las relaciones entre lenguaje y teorías científicas por un lado, y lenguaje y realidad por otro, nos permite afirmar que la teoría (lenguaje) no es un reflejo del mundo (realidad), sino que, en todo caso, se puede afirmar, como indica Belvedresi, que es la propia perspectiva teórica la que "crea" el mundo que describe (2011, 16), y así la idea de que las teorías no representan, no reflejan los datos como si fueran un espejo, nos hace pensar en el problema de la interpretación; es decir, de la asignación de determinadas categorías de lenguaje a determinados conjuntos de datos (Schuster, 2011, 50).

En este sentido creemos interesante destacar, en este afán de hacer corresponder el lenguaje (las teorías) con la realidad, una propuesta que concibe lo empírico como lo intersubjetivamente referenciable. Así, cualquier signo cultural o natural es empírico. Esta concepción sumada a la concepción de símbolo de Ricoeur (signo multívoco que muestra ocultando), posibilita, según Ynoub (2012), pensar otra forma de contrastación de las hipótesis científicas más allá de la teoría de la correspondencia. Los símbolos, en tanto referenciables, constituyen así una realidad objetiva para un cierto contexto cultural, lo que posibilita hablar de materialidad significante. Si se consideran los símbolos como totalidades significantes complejas, y su interpretación sólo es posible considerando la relación de las partes con el todo que conforma cada signo, la tarea de las hipótesis (hermenéuticas) será la de establecer correspondencias (por analogía) entre sistemas significantes (teorías, modelos) y sistemas a los que esos significantes reenvían. La contrastabilidad de estas hipótesis se consumaría por vía de la identificación de las correspondencias funcionales entre los componentes de un sistema (significante) y de otro (significado).

3.3.1. Lenguaje y metalenguaje: uso y mención del lenguaje

La distinción entre lenguaje y realidad nos conduce al estudio de otro de los elementos a tener en cuenta en el análisis de los lenguajes: la diferencia entre *uso* y *mención* del lenguaje. No hacer esta distinción nos conduce a paradojas y perplejidades.

Hay *uso* del lenguaje cuando nombramos entidades extralingüísticas, por ejemplo cuando afirmamos *"el caballo es blanco"*. Así, "blanco" es una predicación extralingüística del término "caballo". Estamos haciendo uso del lenguaje en tanto nos estamos refiriendo al término "caballo" como una cosa (y a sus predicaciones), y no como una entidad lingüística. Así, hacemos uso del lenguaje para referirnos al mundo. Cuando decimos *"el caballo es blanco"* nos estamos refiriendo a un objeto y a una situación que no son entidades lingüísticas: la oración *"el caballo es blanco"* se refiere a un estado

de cosas del mundo que puede existir o no, dado que el caballo podría ser negro o ni siquiera existir. Sin embargo, hay muchas situaciones en las que con el lenguaje hablamos de entidades lingüísticas, es decir, usamos las palabras para hablar de palabras. Cuando el enunciado se refiere a objetos lingüísticos o a propiedades predicables del propio lenguaje allí hay *mención* del lenguaje. Cuando afirmamos que la oración *"La silla es blanca" es una oración bimembre*, estoy usando las palabras (en este caso "es una oración bimembre") para hablar de otras palabras (en este caso "la silla es blanca"). Allí se hace necesario recurrir al señalamiento de los distintos niveles del lenguaje que pueden estar involucrados y a la noción de metalenguaje. En tales casos se usan comillas para señalar aquellas porciones del lenguaje que resultan mencionadas. Lo mismo ocurre cuando alguien afirma *"'mesa' tiene 4 letras"* puesto que aquí nos referimos a la palabra "mesa" y no al objeto mesa.

La distinción entre uso y mención es fundamental. En la Edad Media dio lugar a la llamada *teoría de las suposiciones* (de la *suppositio*). Entre éstas hay, en efecto, dos que nos interesan aquí particularmente: la llamada suposición formal (*suppositio formalis*) y la llamada suposición material (*suppositio materialis*) que vendría a ocupar el lugar de lo que llamamos "mención" del lenguaje (Oller, 1997, 191). Para seguir el ejemplo de Carlos Oller en la presentación de las teorías de la *suppositio* y la distinción entre uso y mención del lenguaje, vemos que cuando decimos:

Roma es la capital de Italia

usamos el lenguaje para referirnos a objetos extralingüísticos. Pero si decimos:

Roma es bisílaba

aquí ya no hablamos de la ciudad de Roma sino de la palabra que la nombra, y en este caso estamos mencionando el término "Roma", y para destacarlo se escribe:

"Roma" es bisílaba

indicando entre comillas la palabra mencionada.

Como nos indica Oller, es extremadamente importante distinguir uso y mención del lenguaje ya que, si no lo hacemos, confundimos una realidad extralinguística con su nombre, lo que podría conducir a sostener el siguiente razonamiento:

Roma es bisílaba
Roma es la capital de Italia
Por lo tanto, la capital de Italia es bisílaba

Este razonamiento, como veremos, nos conduce de premisas verdaderas a una conclusión falsa, por lo tanto tenemos motivos para pensar que es inválido aunque tiene la misma estructura argumental que este otro:

Roma es una ciudad milenaria
Roma es la capital de Italia
Por lo tanto, la capital de Italia es una ciudad milenaria

Entre estos dos razonamientos la identidad de forma es un espejismo (Oller, 1997, 192) ya que la palabra "Roma" está mencionada en el primero de los razonamientos, y no señalarlo produce una proposición falsa como conclusión, por cuanto la capital de Italia no es bisílaba, en todo caso lo es la palabra que la nombra, en este caso, "Roma".

Durante la Edad Media la teoría de las suposiciones tuvo una gran importancia pero luego desapareció del campo de atención de los lógicos (Oller, 1997, 193), sin embargo, a los fines de presentar este tema y a la vez reforzar la importancia de Ockham para los estudios contemporáneos, Oller señala que:

> […] es absolutamente evidente la correspondencia entre la noción medieval de *suposición material* y la noción de *mención.* Con ambas se indica la potencialidad de los signos de un lenguaje para referirse a sí mismos. Sin embargo, como lo señala Ockham, esta autorreferencialidad del lenguaje no es la normal o típica. (Oller, 1997, 195)

En nuestra actual terminología, la distinción entre uso y mención está basada en la llamada *teoría de la jerarquía de lenguajes*. Esta teoría consiste en distinguir entre un lenguaje, usualmente llamado *lenguaje objeto* y el lenguaje de este lenguaje, usualmente llamado *metalenguaje*. El metalenguaje es el lenguaje en el cual hablamos acerca del lenguaje-objeto. Así, cuando utilizamos el lenguaje para hablar acerca del lenguaje (y no de entidades extralingüísticas), es posible distinguir distintos niveles. Se denomina *lenguaje objeto* a las expresiones de las cuales se predica algo y *metalenguaje* a las expresiones que hablan de otras expresiones. El lenguaje objeto es el lenguaje ***acerca*** del cual hablamos, mientras que el metalenguaje es el lenguaje ***con*** el cual hablamos acerca del lenguaje objeto. Para hablar de un lenguaje necesitamos, en efecto, siempre otro lenguaje. Si escribimos:

"'Los cuerpos son pesados' es una oración bimembre"

Aquí tenemos una expresión en la cual 'es una oración bimembre' es afirmado del enunciado 'los cuerpos son pesados'. 'Es una oración' pertenece,

pues, a un metalenguaje: el metalenguaje del lenguaje-objeto en el cual se enuncia que "todos los cuerpos son pesados".

'Los cuerpos son pesados' es una oración bimembre
L.O. ML_1

En este caso hay mención del lenguaje. La expresión mencionada es "Los cuerpos son pesados", y al mismo tiempo esa expresión es el lenguaje objeto (L.O.) del que habla el metalenguaje de nivel 1, "es una oración bimembre" (ML_1).

El lenguaje-objeto es siempre un lenguaje de nivel inferior al metalenguaje. Sin embargo, 'inferior' no debe entenderse aquí en un sentido valorativo; designa simplemente el lenguaje del cual se habla y especifica su posición en el universo del discurso. El lenguaje-objeto lo es, en efecto, sólo con relación al metalenguaje, y éste sólo con relación a aquél. Por otro lado, un metalenguaje se llama inferior con respecto a otro metalenguaje en que se habla de él. Así, el metalenguaje al cual pertenece el enunciado,

"hombre" es una palabra del idioma castellano

es inferior al metalenguaje al cual pertenece el enunciado,

"´hombre' es una palabra del idioma castellano" es verdadero.

Siempre se puede predicar algo más acerca de lo ya dicho. La serie de metalenguajes es, por lo tanto, infinita. Siempre podemos encontrar ejemplos en donde haya un metalenguaje refiriéndose a otro:

"'Los cuerpos son pesados' es una oración bimembre" es una proposición falsa
L.O. ML_1 ML_2

El metalenguaje de nivel 1 "es una oración bimembre" se refiere al lenguaje objeto "los cuerpos son pesados". Pero a su vez, encontramos un metalenguaje de nivel 2 ("es una proposición falsa") que se refiere a toda la afirmación "'los cuerpos son pesados' es una oración bimembre". Aquí encontramos 3 niveles de lenguaje (el 0 -L.O.-, el 1 -ML_1- y el 2 -ML_2).

Esta situación la encontramos, llevada al delirio, en un pasaje de *A través del espejo y lo que Alicia encontró allí* de Lewis Carroll. Casi cien años antes de que se estableciera la idea de los metalenguajes -el libro se publicó en 1871- en el campo de la ciencia, Carroll "juega" con la idea de que las cosas y los nombres tienen nombres. Siempre se puede mencionar el nombre de un

nombre sin que haya un límite. En el célebre pasaje en que Alicia se encuentra con el Caballero Blanco, éste le habla de una canción y Alicia pregunta por el nombre:

> El nombre de la canción es llamado *Ojos de bacalao*.
> -Oh, ¿ése es el nombre de la canción? –dijo Alicia tratando de sentirse interesada.
> -No, no entiendes –dijo el Caballero, que parecía un poco fastidiado.
> -Así es *llamado* el nombre. El nombre real es *El Hombre Viejo, Viejo.*
> -Entonces yo debería haber dicho: "¿Así es llamada la canción?" –se corrigió Alicia.
> -¡No, eso es otra cosa completamente distinta! La *canción* es llamada *Caminos y medios*, pero esa es solo la forma en que es *llamada,* ¿comprendes?
> -Bueno, ¿qué es la canción, entonces?- preguntó Alicia, que ya estaba completamente aturdida.
> -A eso estaba llegando –dijo el Caballero-. La canción realmente es *Sentado en una tranquera* y yo mismo inventé la música.
> (Lewis Carroll, 1998)

Como vemos, el Caballero Blanco distingue entre lo que la canción *es* y como *se llama*. A su vez hay otros nombres para mencionar el nombre de la canción. ¿Qué es *Sentado en una tranquera?* Al parecer *es* la canción pero una canción no tiene una existencia material estable, existe en la medida en que alguien la canta. Podríamos decir que *Sentado en una tranquera* es el nombre de la canción, *Caminos y medios* es el nombre de ese nombre que tiene por nombre, a su vez, *El hombre Viejo, Viejo*, y que este nombre se llama *Ojo de bacalao.* Aunque la cantidad de nombres que es posible adjudicar es infinita, en condiciones normales, alcanza con dos o tres niveles.

3.3.1.1. Importancia de esta distinción para la construcción de teorías científicas

Como ya hemos anticipado, las teorías científicas son construcciones lingüísticas. El lenguaje preferencial para la elaboración de teorías es el proposicional. Entendemos, al menos por ahora, por *proposición*, una oración de tipo informativa (declarativa, referencial) a la cual podemos otorgar los valores de verdad verdadero y falso. Ahora bien, según la teoría aristotélica denominada *Teoría de la correspondencia*:

> Decir de lo que es que no es, o de lo que no es que es, es falso; y decir de lo que es que es, o de lo que no es que no es, es verdadero.
> (Aristóteles, 2007, 1011b 26-8)

Así, para Aristóteles hay una necesaria relación entre el plano lógico-lingüístico (lenguaje) y el plano ontológico (realidad).

En una versión más moderna, esto podría ser reformulado de la siguiente manera:

> *La verdad de una proposición consiste en su adecuación (o correspondencia) con la realidad, y la falsedad lo contrario.*

O también podría formularse así:

> *Una oración (informativa) es verdadera si designa un estado de hechos existente.*

Para Alfred Tarski (lógico polaco, 1902-1983), estas formulaciones le resultan inadecuadas por posibilitar malentendidos, lo que lo conduce a la necesidad de buscar una definición de "verdad" más precisa. Con ese objetivo, en *La concepción semántica de la verdad y los fundamentos de la semántica científica* (1944), recurre a la distinción entre *uso y mención* del lenguaje para definir la correspondencia entre la proposición y el estado de cosas. El lógico polaco indica que, si por ejemplo, tomamos la proposición "la nieve es blanca" debemos preguntarnos bajo qué condiciones esa proposición es verdadera o falsa. Si nos atenemos a la concepción aristotélica de la verdad, debemos afirmar entonces que la oración es verdadera si la nieve es blanca, y falsa si la nieve no es blanca. De esta forma, tiene que implicar la siguiente equivalencia:

> La oración "la nieve es blanca" es verdadera si, y sólo si la nieve es blanca. (Tarski, 1965)

Retomando el lenguaje de la filosofía medieval, Tarski destaca que mientras en la primera parte de la oración (a la izquierda), la frase "la nieve es blanca" aparece con comillas, en la segunda (a la derecha) figura sin comillas. Así, a la derecha la frase (la oración) aparece en una *suppositio formalis* que podríamos llamar "p", y a la izquierda, entre comillas, figura el nombre de la oración en *suppositio materialis*, al que podemos designar X, donde quedaría formulado el esquema de la forma T (*true)* (verdad).

X es verdadera si y sólo si p

Esta definición supone admitir, como premisa fundamental, que para definir una teoría de la verdad es necesario rechazar la idea de lenguajes

semánticamente cerrados para reconocer dos lenguajes: un lenguaje objeto del que se habla y un metalenguaje donde X representa el nombre de la oración usada en *p*. Con esta solución Tarski ataca una de las paradojas célebres y más antiguas, la llamada "paradoja del mentiroso" que se presenta cuando alguien afirma, por ejemplo, "esta oración es falsa". Si es falsa, entonces es verdadera, y viceversa.

La paradoja del mentiroso

Una de las más célebres y siempre reinterpretadas paradojas lógicas es *La Paradoja del mentiroso,* atribuida tanto al filósofo griego Eubúlides de Mileto, de la escuela de Megara (s.IV a.C.), como a Empiménides de Creta (s.IV a.C.). Veamos a manera de ilustración un ejemplo de las contradicciones a las que puede llevar no distinguir los distintos niveles del lenguaje:

Un rey que odiaba la mentira decidió castigar a los mentirosos. Para ello instaló, a la salida de la ciudad, una horca y encargó a un juez la siguiente tarea: toda persona que saliera de la ciudad sería interrogada para saber adónde se dirigía y, si se probaba que mentía, sería ahorcado. Como en el lugar elegido se abrían dos caminos que conducían a A y a B, el juez al preguntar podría obtener dos respuestas:

-¿A dónde va Ud.?
-Voy a A
-Voy a B
Ambas respuestas podrían ser verdaderas o falsas.

El juez se preguntaba entonces si había dicho la verdad o no. De acuerdo al camino que tomaba el viajero, decidía la respuesta. Si su contestación era verdadera, no era ahorcado, si había mentido, era ahorcado.
Un día sale un hombre de la ciudad, y al preguntarle el juez por su destino, contestó: "Voy a ser ahorcado".
El juez se encontró ante el siguiente problema paradójico: la respuesta podía ser verdadera o falsa. Si lo ahorcaba no había mentido; en consecuencia no debía ahorcarlo. Si no lo ahorcaba, había mentido y, por lo tanto, había que ahorcarlo.
¿Por qué se ha producido esta situación contradictoria? La decisión de ahorcar o no al viajante se tomaba en base a la verdad o falsedad de su respuesta. La respuesta ("Voy a A" o "Voy a B") pertenece al lenguaje objeto (L0), y la decisión de su verdad o falsedad, pertenece al metalenguaje (M1). Al responder "Voy a ser ahorcado", se da una respuesta del metalenguaje a una pregunta del lenguaje objeto (ya que ser ahorcado o no dependía del valor de verdad de su respuesta).

Este caso muestra las contradicciones o paradojas que se suscitan si no distinguimos los niveles de lenguaje en los cuales nos expresamos.

(Díaz-Heler, 1987, 21-22)



En nuestro siglo, el primer intento de resolver la Paradoja del mentiroso se debe a Bertrand Russell con su "teoría de los tipos", pero es con Alfred Tarski donde se alcanza una mejor y más precisa formulación. De acuerdo con el análisis de Tarski, el mentiroso puede mentir en LO pero lo que no puede es predicar el valor de verdad del enunciado "yo miento" también en LO, para hacerlo es necesario predicar ese valor de verdad en L1 (o ML1) dado que aparecería usando y mencionando a la vez el carácter falso de sus enunciados.

Tarski reformula la paradoja en los siguientes términos:

> *"La oración que aparece impresa en la página 41 de este libro, I.32, no es verdadera"*

De esta manera, y según la convención relativa al uso de la noción de "verdadero" se puede afirmar la siguiente equivalencia:

> *"La oración que aparece impresa en la página 41 de este libro, I.32, no es verdadera"* es verdadera si, y sólo si, *la oración que aparece impresa en la página 41 de este libro, I.32, no es verdadera*

Por otro lado, se puede establecer de forma empírica el siguiente hecho:

> *"La oración que aparece impresa en la página 41 de este libro, I.32, no es verdadera"* es idéntica a *la oración que aparece impresa en la página 41 de este libro, I.32*

De esta manera obtenemos que:

> *"La oración que aparece impresa en la página 41 de este libro, I.32, no es verdadera" es verdadera si, y sólo si, "La oración que aparece impresa en la página 41 de este libro, I.32, no es verdadera" no es verdadera.*

Lo cual nos conduce a una obvia contradicción. La paradoja se produce porque no hay distinción entre niveles de lenguaje. Las nociones de "verdadero" y "falso" pertenecen, en esta jerarquía, al metalenguaje. Tarski indica que, para discutir el problema de la noción de verdad, es necesaria la utilización de dos tipos de lenguajes diferentes: el primero es el lenguaje "del que se habla" (el objeto de esta discusión), llamado *lenguaje objeto*, el segundo es el lenguaje "con el cual se habla" del primer lenguaje, llamado *metalenguaje*. Con esta formulación Tarski no intenta resolver el problema metafísico de decidir qué es *la* verdad, ni tampoco proporcionar "la teoría correcta" ni "la única posible". Plenamente consciente de las limitaciones de la lógica para resolver de una vez todos los problemas, afirma Tarski, con cierta ironía destinada a desmitificar las elevadas pretensiones de posiciones rivales:

> […] tal vez valga la pena decir que la semántica, tal como se la concibe en este trabajo (y en trabajos anteriores del autor) es una disciplina sobria y modesta que no tiene pretensiones de ser una panacea universal para curar todos los males y enfermedades de la humanidad, sean imaginarios o reales. No se encontrará en la semántica remedio para la caries dental, el delirio de grandeza o los conflictos de clase. Tampoco es la semántica un artificio para establecer que todos, con excepción del que habla y sus amigos, dicen disparates. (Tarski,1965)

Tarski nos advierte que esta definición de la verdad adquiere un significado preciso solamente en aquellos lenguajes cuya estructura está rigurosamente especificada, como en el caso de las ciencias formales. En el caso de los lenguajes naturales, el significado del problema es más vago y su solución solamente puede tener un carácter aproximado.

La propuesta de Tarski viene a suplir una carencia del criterio correspondentista. El criterio aristotélico de verdad por correspondencia resulta inútil para aplicar en el caso de las ciencias formales, ya que sus proposiciones no dicen nada sobre estados de cosas. En consecuencia, para este tipo de ciencias se necesitan otros criterios de verdad, como la coherencia (Tarski) o no contradicción entre enunciados (aplicable a los teoremas) o criterios pragmáticos (aplicables a los axiomas).

3.4. La Semiótica

La Semiótica es la disciplina que se ocupa de elaborar una teoría general de los signos. Éste término se corresponde a una voz antigua (*semeiotiké*) que Locke (filósofo inglés, 1632-1704) ha recuperado de los estoicos. En el último capítulo de su *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1690), al dividir el ámbito del conocimiento en tres ciencias, puede advertirse que su texto se ha ocupado de una de ellas en especial, ya que las otras dos (la *Physica* y la *Práctica*) tienen su propio objeto. Para alcanzar estos conocimientos y poder comunicarlos estas dos ciencias tienen un medio común, la semiótica o doctrina de los signos (Blasco [et.al.], 1999, 60). Esta concepción de la semiótica sigue presente en la actualidad. Charles Morris (filósofo y semiótico estadounidense, 1907-1979), uno de los padres de la semiótica moderna afirmó:

> El objetivo de la semiótica consiste en construir una teoría general del signo en todas sus formas y manifestaciones, […] Semiótica es, pues, una empresa de carácter interdisciplinario. (Morris, 1974, 13)

Asimismo, el semiólogo estadounidense destacó el importante papel que la semiótica cumple para la ciencia:

> […] si la semiótica es una ciencia de igual importancia que las restantes, […] también es el instrumento de la totalidad de las ciencias, puesto que cada ciencia utiliza y expresa sus resultados por medio de signos.
> (Morris, 1994, 25)

De esta manera, la semiótica se constituye a la vez como ciencia y como *órganon* (instrumento) de las otras ciencias. Esta ciencia de amplio alcance tuvo en Charles Sanders Peirce a aquél quien tomó el reto de Locke y sentó las bases para la semiótica actual. Siguiendo una senda similar a la del filósofo inglés, Peirce pretende vincular el estudio de los signos al desarrollo de la ciencia. Así, si la ciencia pretende obtener una representación verdadera de la realidad, es necesario dar cuenta de cómo funcionan nuestras representaciones y cuál es su naturaleza (Blasco [et.al.], 1999, 61).

En sentido amplio, los signos son representaciones o representantes de distintos tipos de entidades que pueden o no ser reales. Como vimos, una antigua definición dice que el signo es *algo que está en el lugar de otra cosa.* Es signo todo aquello que tiene la capacidad de reemplazar o sustituir algo. Así, el problema es ¿en qué consiste que algo represente a algo? Para ello es necesario establecer una teoría del signo. Antes de tratar de esclarecer en qué consiste ser un signo, veamos qué tipos de signos existen para Peirce.

Peirce distinguió tres tipos de signos:

1) ***El indicio, índice o signo natural***, que es el que mantiene una relación causal entre el representante y lo representado. Por ejemplo: la fiebre es signo de enfermedad y la caída de las hojas es signo de que llegó el otoño.

2) ***El ícono***, es un signo que presenta una relación de semejanza o parecido de algún tipo con lo representado. Por ejemplo: una foto, una estatua, un mapa y muchos carteles son íconos.

3) ***El símbolo***, es aquel signo donde la conexión entre el signo y lo representado es arbitraria y convencional. Por ejemplo: los números, las palabras, etc.

Ahora bien, *indicio, ícono* y *símbolo* no son tipos exclusivos de signos, sino que responden a diferentes rasgos del signo mediante los cuales éste representa al objeto (Blasco [et.al.], 1999, 73).

Este último tipo de signo (el símbolo) nos interesa particularmente ya que es el que afecta a los signos lingüísticos y a los lenguajes científicos. De este tipo son los números, las palabras de nuestro lenguaje, las banderas, las luces de los semáforos donde cada color "simboliza" una orden distinta, el ruido de la sirena de una ambulancia y muchos otros fenómenos que se usan para representar distintos significados. Es fácil de advertir que estos fenómenos sirven para representar otros en la medida en que hay un uso establecido convencionalmente, puesto que, por ejemplo, no hay ninguna necesidad especial para que sea el rojo el color que significa "detenerse" más allá del significado de alerta, peligro, atención que convoca. Esta asociación es aceptada culturalmente e impuesta por los usos de los lenguajes.

Lo dicho hasta aquí nos permite estar en condiciones de precisar una definición de lenguaje:

Llamamos lenguaje a un ***conjunto reglado*** *de* ***símbolos*** *que se utilizan para la comunicación*

Ahora bien, la primera tarea de la semiótica es la de establecer en qué consiste "ser un signo", ya que nada es un *signo en sí mismo*, sino que lo es en tanto actúa como tal y, en consecuencia, cualquier cosas puede ser un signo en tanto actúe como tal (Blasco [et.al.], 1999, 61).

Como ya anticipamos, para Peirce, la relación sígnica es triádica, una

relación que se establece entre un signo con cualidad material (*representamen*), un objeto, y aquello que aclara lo que significa el representamen (*interpretante*), que a la vez es también un signo. La función del signo es la de mediar entre un objeto y su interpretante. A esta función Peirce la denominará "terceridad". Reiteramos aquí la definición de "signo" dada por Peirce, indicada más arriba:

> Un signo o *representamen*, es algo que, para alguien, representa o se refiere a algo en algún aspecto o carácter. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente, o, tal vez, un signo más desarrollado. Este signo creado es lo que yo llamo el *interpretante* del primer signo. El signo está en lugar de algo, su *objeto*.
> (Peirce, 1986, 22)

La categoría determinante de la representación es la terceridad, ya que involucra tres elementos no reducibles a una menor cantidad. En la semiosis,

> […] un suceso, A, produce un segundo suceso, B, *como medio* para la producción de un tercer suceso C […] B se producirá si él a su vez produce o es probable que produzca C, pero no se producirá si él no produce C a su vez o es probable que no lo haga. (Peirce, *CP*, 5.473)

Aquí, A es el *objeto*, B es el signo o *representamen* y C el *interpretante*. Así, que algo sea un signo (B), depende de su capacidad para producir C. La naturaleza del signo es la de mediador entre el objeto y el interpretante.

Ahora bien, el signo, para Peirce, representa al objeto en alguno de sus aspectos. Así, la huella del personaje Viernes en *Robinson Crusoe,* representa a aquél en el aspecto de su presencia en la isla. De esta manera, el signo relaciona al interpretante con el objeto solamente mediante alguno de los aspectos de éste. Este aspecto es lo que Peirce denomina el "fundamento" del signo. Aquello en virtud de lo cual representa a un objeto y, por lo tanto, aquello por lo que el interpretante se relaciona con el objeto por mediación del signo. Ahora bien, si el fundamento recibe tal nombre es porque es lo que hace que un signo sea tal. Es porque la presencia de Viernes ha causado la huella en la isla que ésta puede producir el pensamiento de la presencia de alguien más en la isla. Así, la presencia de Viernes causa la huella, y la huella es evidencia (para alguien) de la presencia de Viernes. Ahora, que algo sea evidencia para alguien implica ciertos conocimientos relacionados con el tema (Blasco [et. al.], 1999, 64). Por tal motivo, podemos ver que hay evidencias que para algunos son tales, pero pasan desapercibidas para otros.

Hay que notar aquí que *interpretante* no equivale a *intérprete*. Para Peirce puede existir un interpretante aunque no haya intérprete, en la medida en que el signo pueda producir un determinado tipo de interpretación cuando haya un intérprete. Si entendemos interpretante como significación, quizás sea más

claro lo que estamos indicando aquí. Así, para que algo tenga significación no es necesario que alguien lo esté interpretando, sino que es suficiente con que *pueda ser* interpretado por alguien (Blasco [et.al.], 1999, 65). De esta manera, para Peirce, un signo es tal por la *capacidad* o *posibilidad* que tenga para significar algo para alguien. Con esto, el signo existe aunque no esté produciendo en el momento ninguna representación mental en un sujeto. Para que sea signo basta con que pueda producirla. Esto quizá clarifique un poco más cuando veíamos antes que Peirce no era un idealista en sentido estricto, ya que decíamos que:

> No hay nada que exista en sí mismo en el sentido en que no esté en relación con la mente, aunque las cosas que están en relación existan, sin ninguna duda, fuera de esa relación. (Peirce, 1987, 84)

A diferencia de Peirce, Morris considera necesaria la presencia del intérprete para la semiosis. Para éste, no hay interpretante (significación posible) sin intérprete. A diferencia de Peirce, para Morris la semiosis no es una relación, sino un proceso, en el cual un signo es algo que produce una respuesta en un organismo. Morris desarrolló y modificó las teorías de Peirce en una perspectiva distinta, vinculada al positivismo lógico y al conductismo en psicología (Blasco [et.al.], 1999, 67). En *Fundamentos de la teoría de los signos* (1938) Morris indica que en el proceso de semiosis deben concurrir “tres (o cuatro) factores” (1994, 27):

> […] lo que actúa como signo, aquello a que el signo alude, y el efecto que produce en determinado intérprete en virtud del cual la cosa en cuestión es un signo para él. Estos tres componentes de la semiosis pueden denominarse respectivamente, el *vehículo sígnico*, el *designatum*, y el *interpretante*; el *intérprete* podría considerarse como un cuarto factor.
> (Morris, 1994, 27)

Ahora bien, Morris inmediatamente pasa a considerar como central ese cuarto elemento, añadiendo “algo es un signo si, y sólo si, algún intérprete lo considera como signo de algo” (1994, 28), y donde estos cuatro elementos se implican mutuamente.

> […] los términos «signo», «designatum», «interpretante» e «intérprete» se implican mutuamente, puesto que sólo son formas de referirse a aspectos del proceso de semiosis. (Morris, 1994, 28)

a) El *vehículo sígnico*, la señal, fenómeno o cosa que actúa como signo (S)
b) El *designatum*, el significado del signo (D)
c) El *interpretante*, la significación que puede producir un signo (I)

d) El *intérprete*, el agente del proceso (i)[11]

Veamos uno de los ejemplos que el mismo Morris indica:

> […] un viajero (i)[12] se prepara para estar a tono (I) con la región geográfica (D) a que se desplaza en virtud de la carta (S) que ha recibido de un amigo. (Morris, 1994, 27)

Supongamos ahora el siguiente ejemplo:

Un perro (i) saliva (I) al escuchar el ruido de la campana (S) que "anuncia" su comida (D).

En esos casos (S) es el vehículo sígnico (y un signo en virtud de su funcionamiento), (D) el *designatum*, e (I) el interpretante del intérprete (i).

> La caracterización más eficaz de un signo es la siguiente: S es un signo de D para I en la medida en que I tome en consideración D en virtud de la presencia de S. Por tanto, en la semiosis algo toma en consideración otro algo mediatamente, es decir, a través de un tercer algo. La semiosis es, en consecuencia, una consideración mediada. Los mediadores son vehículos sígnicos; las consideraciones son interpretantes; los agentes del proceso son los intérpretes; lo que se toma en consideración son los designata. (Morris, 1994, 28)

Las diferencias terminológicas entre Morris y Peirce pueden hacer pensar que en sus concepciones de la semiosis hay más diferencias de las que en realidad existen. Quizás la mayor diferencia está en la importancia que cobra para Morris el intérprete, aunque cabe decir que para ninguno de los dos es necesario que el intérprete sea humano. Y quizás las diferencias entre una concepción y otra radican más que nada en el distinto punto en que hacen hincapié ambos en las distintas partes de la semiosis. Mientras Peirce pone el énfasis en el objeto como determinante del signo y del interpretante, Morris por su parte hace foco en los usuarios de los signos, en los intérpretes (Blasco [et.al.], 1999, 67-69).

No se trata de afirmar sólo que *hay* signos o que *el humo es el signo del fuego* sino que algunos fenómenos ***funcionan*** como signos de otros en la medida en que un intérprete es capaz de adjudicarles un significado. Al hacer esto, el intérprete puede adjudicar la ocurrencia del fenómeno sígnico a una causa

[11] Si bien Morris no indica una sigla para señalar el lugar del intérprete en el proceso de semiosis, nosotros, con el objetivo de evitar la confusión entre intérprete e interpretante, introducimos la sigla "i" para identificar al primero.
[12] La introducción de la "i" en la cita es nuestra.

natural o no intencional, y en ese caso se encuentra frente a un signo natural o puede pensar que ese signo fue creado intencionalmente para transmitir un mensaje, en cuyo caso es un símbolo. En el caso del humo podemos pensar que estamos frente a un símbolo si alguien lo provoca con la intención de mandar señales bajo el supuesto de que alguien puede interpretarlas. Un grito, un gesto, un ruido, pueden presentar alguna oscuridad para el intérprete, ya que puede ser considerado como un acto intencional o como un signo natural. En cambio, una palabra, un número, una fórmula lógica o matemática, claramente son símbolos, en la medida en que pertenecen a un lenguaje creado intencionalmente para trasmitir significados usando códigos convencionales.

3.4.1. Dimensiones del lenguaje y estructuras lógicas (término, proposición, razonamiento)

Morris, considerando los distintos criterios de clasificación de los signos que había dado Peirce, sostuvo que era posible analizar los aspectos semióticos en distintos planos de relación clasificando distintos niveles o subdisciplinas de la semiótica que estudian cada una de estas relaciones del signo con el objeto, con el interpretante y el signo en sí mismo considerado. En este sentido la semiótica puede ser considerada como un metalenguaje. Así, puede establecerse una relación de los signos con 1) otros signos, 2) con el objeto y 3) con el interpretante. Estas relaciones dan lugar a las distintas dimensiones o planos de la semiosis, cada una de las cuales da origen a una diferente rama del estudio semiótico: 1) la dimensión sintáctica, 2) la semántica y 3) la pragmática, respectivamente.

Así, desde el punto de vista sintáctico “lámpara” implica “artefacto que sirve para iluminar”. Vemos entonces cómo la relación es entre dos signos, por un lado “lámpara” y por otro “artefacto…” Desde el punto de vista semántico, en cambio, “lámpara” designa o significa “artefacto que sirve para iluminar” y denota todos aquellos individuos que entren en la clase “lámpara” (lámpara de pié, de mesa, de madera, de metal, de mi abuelo, etc. -la extensión y denotación del término-). Por último, desde el punto de vista pragmático tiene que ver con las intenciones del emisor del signo y las reacciones del receptor, así como con los factores contextuales de la emisión de los signos (Blasco [et.al.], 1999, 81). Veamos ahora, detenidamente, cada una de estas relaciones.

3.4.1.1. La dimensión sintáctica: la normatividad de los lenguajes

Ya anticipamos que la *dimensión sintáctica* se ocupa de revisar las relaciones de los signos con otros signos, y estas relaciones se mantienen sobre la base de reglas -llamadas reglas sintácticas- que establecen el orden de

ese lenguaje, es decir, cuáles son los signos de ese lenguaje y cómo se pueden combinar entre sí para obtener expresiones más complejas. Así, la dimensión sintáctica del lenguaje estudia los signos en su estructura formal, regulando y prescribiendo qué combinaciones son correctas y cuáles no. De esta manera, desde el punto de vista sintáctico, podemos decir que la oración "Lo Pedro volando" es una oración incorrecta o no permitida por las reglas sintácticas de la lengua española. Según Morris, las reglas sintácticas *de formación* de signos complejos determinan las combinaciones independientes y permisibles de los elementos del conjunto (esas combinaciones reciben el nombre de oraciones); y las *reglas de transformación*, determinan las oraciones que pueden obtenerse a partir de otras oraciones (1994, 45). Esto quedará más claro cuando abordemos los conceptos de proposiciones simples o atómicas y complejas o moleculares, y más aún cuando pasemos del lenguaje natural al formal.

> La sintaxis, por consiguiente, es la consideración de signos y de combinaciones sígnicas en la medida en que unos y otras están sujetos a reglas sintácticas. La sintaxis no se interesa por las propiedades individuales de los vehículos sígnicos o por cualesquiera de sus relaciones exceptuando las sintácticas, es decir, las relaciones determinadas por las reglas sintácticas. (Morris, 1994, 45)

Este nivel de análisis adquiere especial importancia en el estudio de los lenguajes formales como el caso de las matemáticas o la lógica. Dentro de un sistema axiomático, para que una expresión se admita debe cumplir con las reglas básicas de formación de enunciados -lo cual veremos en detalle en el siguiente capítulo-.

> Una vez investigados desde esta perspectiva, los lenguajes han resultado ser inesperadamente complejos y la perspectiva de estudio inesperadamente fructífera. Se han podido caracterizar con precisión oraciones primitivas, analíticas, contradictorias y sintéticas, así como la demostración y la derivación. […] ha resultado posible distinguir entre signos lógicos y descriptivos […] (Morris, 1994, 45)

A estos últimos tipos de signos que señala Morris también nos referiremos en detalle más adelante.

3.4.1.2. La dimensión semántica: clasificar y definir

La *dimensión semántica* se ocupa de la relación entre el signo y su significado, y en este sentido, con los objetos que puede denotar, es decir, con los objetos que los signos representan. Estas relaciones se establecen por

medio de reglas semánticas que determinan la referencia de los signos. Esta caracterización comporta una aclaración, ya que significación no es sinónimo de denotación.

Morris presta especial atención a estos dos términos. La semántica debe tratar de ambos aspectos de la relación sígnica, aunque como bien advierten algunos autores, diferentes tradiciones se han ocupado con preferencia de uno solo de estos aspectos, e incluso han eliminado uno de ellos como objeto de su consideración.

Según los estudios realizados el problema radica en que "significado" es un concepto ambiguo compuesto por dos nociones diferentes: la intensión o sentido (Frege) -que es lo que Morris denomina *designatum* y Saussure *significado*- y la referencia o extensión, que Morris llama *denotatum* (Blasco [et.al.], 1999, 83). De esta manera, podemos decir que los signos son caracterizados por intensión y extensión, es decir, por designación y denotación. Cabe aquí hacer otra aclaración, ya que extensión y denotación no siempre coinciden, con lo cual cabría indicar tres aspectos de los signos, y no sólo dos. Y así un signo tiene designación, extensión y puede o no tener denotación.

La designación es el conjunto de características definitorias que constituyen el criterio de uso del nombre. Por ejemplo, en la lógica clásica el término "animal" se define como "sustancia, animada, sensible" y "hombre" se define como "sustancia, animada, sensible, racional" lo que equivale a decir "animal racional". *La extensión* es la clase compuesta por todos aquellos individuos a los que puede aplicarse dicho signo. Por ejemplo, la extensión del signo "árbol" está constituida por la clase de los distintos tipos de árboles (Ombú, Ceibo, el Arrayán rojo del Parque Arrayanes, el Sauce de la esquina de mi casa, etc.). La extensión de "número" comprende al conjunto de todos los números, a su vez, agrupados según algún criterio (0.2, 1, 25, 73, 100, etc.). Cuando la clase no es existencialmente vacía, es decir, cuando está constituida por individuos ubicables en espacio y tiempo, la extensión coincide con la denotación. Tal es por ejemplo el caso del término "árbol" ya que el término remite a un individuo ubicable en espacio/tiempo, es decir, existen árboles, pero no así en el caso de "número" o "figura geométrica", ya que en estos últimos se trata de términos que nombran entidades formales y decimos que no tienen denotación, por cuanto el referente no es ubicable espacio-temporalmente. En este sentido, *la denotación* se refiere al conjunto de los ejemplares de la clase, localizables en espacio y tiempo. Los signos pueden no tener denotación cuando nombran clases existencialmente vacías. Esta distinción permitiría explicar por qué se puede buscar en la heladera una manzana inexistente (Morris, 1994, 30). Así, puedo definir la clase de "alumnos universitarios menores de 10 años" en el sentido de que puede enunciarse su designación y su extensión en subclases que podrían ser "varones", "mujeres", etc.; aunque al no haber ejemplares reales que satisfagan los requisitos de la designación, no tiene denotación, es decir,

representa esta clase un conjunto vacío. Desconocer estos distintos aspectos del significado puede dar lugar a argumentos falaces como el siguiente:

> *La palabra "ángel" tiene significado. Entendemos por "ángel" a un mensajero o intermediario entre Dios y los hombres y reconocemos distintos tipos de ángeles que cumplen distintas funciones. Culturas lejanas entre sí, durante siglos, han dado testimonios orales, escritos y artísticos (pinturas, esculturas) de los ángeles. Por lo tanto, los ángeles existen.*

El equívoco aquí reside en el uso de "significado", en la ambigüedad que este concepto tiene -tal como hemos indicado más arriba-, ya que efectivamente el término "ángel" tiene significado porque tiene designación y extensión pero ello no prueba que tenga denotación. La existencia de ángeles en la realidad requiere de otro tipo de pruebas que exceden el campo del lenguaje.

El siguiente párrafo de Lewis Carroll expresa la idea de que hay términos, en este caso los atributos, que no tienen denotación propia:

> El universo contiene "cosas", por ejemplo "yo", "Londres", "rosas", "libros ingleses viejos", "la carta que recibí ayer". Las "cosas" tienen "atributos", por ejemplo "grande", "verde", "viejo", "que recibí ayer". Pero los atributos no pueden andar solos, no pueden existir si no es en las cosas. Una cosa puede poseer muchos atributos; y un atributo puede pertenecer a muchas cosas. Así la cosa "una rosa" puede poseer los atributos "roja", "perfumada", "abierta", etc; y el atributo "rojo" puede pertenecer a las cosas "una rosa", "un ladrillo", "una cinta", etc.
>
> (Lewis Carroll, 1988)

En términos generales, son signos sin denotación los que nombran:

a) Entes formales (triángulo, raíz cuadrada, número primo);
b) Entes de ficción (centauros, hadas, personajes de novelas, de historietas, etc);
c) Entidades abstractas (la justicia, la bondad, la libertad);
d) Cualidades o atributos (grande, joven, amarillo).

La denotación de un signo, como dijimos, se determina a través de su aplicación a objetos que se ubican en determinadas coordenadas espaciotemporales precisas, pero con independencia de la mente del sujeto que los usa. Pero esta aplicación no siempre es sencilla, ya que como vimos, hay signos que no tienen denotación, pero otros tienen una única denotación (los nombres propios), o casos en que el denotado de algunos signos constituye una clase de límites imprecisos (alumno, libro, mesa, etc.), y la aplicación

es mucho más compleja aún cuando se trata de signos caracterizados por su vaguedad (muchos, poco, joven, etc.) (Rivera, 2010, 39-40).

Sin embargo, creemos que la cuestión es mucho más compleja de lo que parece. Esta distinción es clave cuando consideramos lo empírico desde un punto de vista de la materialidad fisicalista, es decir, reducido exclusivamente a entes materiales. Pero la materialidad puede ser pensada en otro sentido, vinculado directamente a los símbolos. Podemos definir lo "empírico" como "lo intersubjetivamente referenciable", es decir, cualquier signo cultural o natural puede ser considerado empírico, y por lo tanto, objetivable. Así, como indica Ynoub, un personaje de ficción está entre nosotros de igual manera que lo está el obelisco, el Río de la Plata o los compuestos de carbono. Todos estos entes son referenciables y constituyen una realidad objetiva para un contexto cultural. Y si bien podemos distinguir el modo en que cada entidad se nos presenta, es posible explicitar los criterios en los que se tornan identificables. De esta manera, se puede hablar de materialidad significante. Su ocurrencia depende, como ya anticipamos, de que haya una subjetividad que haga de ella materialidad significante (Ynoub,2012, 239).

Si bien las distintas interpretaciones semánticas de los signos y la ubicación de las entidades a las que se refieren en el plano de la realidad, parece revestir gran importancia en el caso de las ciencias fácticas, para las ciencias formales -ordenadas según sus propios sistemas axiomáticos-, en tanto sus signos no tienen denotación, la referencia extralingüística carece de importancia. Esta distinción nos permite utilizar lenguajes formales que, desde el punto de vista semántico, no comprometen el plano de la realidad, aunque sí involucran las nociones de "verdadero" y "falso" que se deciden según reglas dentro de un sistema y no con referencia a lo real. Un lenguaje formal, que sólo establece relaciones sígnicas mediante reglas es un lenguaje sintácticamente articulado, pero vacío de contenido empírico. No dice nada acerca de la realidad. Así, "2+3=5" es un enunciado o fórmula de un lenguaje (conjunto de signos ordenados por reglas) formal (no refiere a la realidad y está estructurado según las reglas de combinación de signos). Sobre esta base podemos darle una interpretación, pero para eso necesitamos de reglas semánticas: las reglas de designación y las reglas de verdad. Las *reglas de designación* son aquellas que relacionan biunívocamente a cada signo del sistema con un objeto o conjunto de objetos determinado, mientras que las *reglas de verdad* establecen las condiciones necesarias para que un enunciado del lenguaje sea considerado verdadero.

Ahora, si bien es cierto que, como vimos, algunos signos tienen un denotado impreciso (signos con vaguedad o ambigüedad o signos que refieren a entes ficticios, etc.) o aún carecen de él (signos que refieren a entes formales o que refieren a entes ficticios) -dependiendo de la concepción de signo que adoptemos-, siempre podemos aproximarnos a su designado, y el

procedimiento metodológico que nos permite reconocer el designado de un signo es la definición. A ello dedicaremos las próximas líneas, aunque antes creemos necesario abordar los sistemas de clasificación, ya que una definición se construye en virtud a un sistema clasificatorio.

La clasificación

Usar un lenguaje es disponer de un sistema clasificatorio que nos permita identificar conjuntos o clases de objetos. Fácilmente podemos advertir que distintos lenguajes clasifican el mundo de distintos modos sin que ninguna clasificación sea "verdadera" respecto de otra. Al respecto, afirma el epistemólogo español Jesús Mosterín:

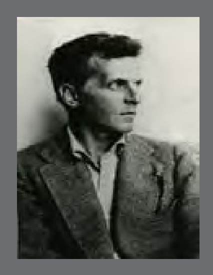
> Una de las actividades científicas más frecuentes es la que consiste en clasificar los individuos de un ámbito determinado, de tal modo que podamos hablar, pensar y formular leyes o hipótesis sobre ellos con más facilidad. Cuando nos ponemos a clasificar un dominio de objetos, no consideramos terminada nuestra tarea hasta que la clasificación o colección de clases introducidas los abarca a todos. Esto puede precisarse diciendo que el resultado de clasificar un conjunto A ha de constituir un recubrimiento de A. Un recubrimiento de A es una familia de subconjuntos no vacíos de A tal que la unión de todos ellos es idéntica a A. (Mosterín, 2000)

En un sistema clasificatorio, de inclusión de unas clases en otras, a la clase que incluye a otra se la llama *género* y a la incluida, *especie*. Por ejemplo, "manzana" es especie de "fruta" y "animal" es género de "tigre". El género tiene mayor extensión (número de ejemplares) que la especie, pero menor designación (notas definitorias) ya que la especie necesita toda la designación del género más sus propias notas específicas. Por el contrario, la especie comprende menos ejemplares que el género al representar una subclase de éste. De esta manera, entre designación y extensión hay una relación inversa. Siguiendo los ejemplos, decimos que hay menos "manzanas" que "frutas" y menos "tigres" que "animales", sin necesidad de contar ejemplares reales, al admitir que cualquier término que sea especie de otro comprende una parte de ese todo. Así también podemos afirmar que hay más "figuras geométricas" que "triángulos" sin que ello signifique que hay más objetos en la realidad sino que un término es particular o específico con respecto a otro más genérico que incluye lógicamente al primero. Asimismo afirmamos que "hombre" tiene más designación que "animal" -porque incluye notas específicas que hay que agregar puesto que "hombre" se designa, según la clasificación de Aristóteles, como "animal racional"- pero tiene menos extensión, ya que hay menos "hombres" que "animales", por ser el primero especie del segundo

término. Dicho de otro modo: *la especie tiene mayor designación que el género y menor extensión.* Esta distinción entre géneros y especies servirá después para definir los términos, es decir, para establecer su ubicación dentro del sistema clasificatorio de un lenguaje. Esta clase de "inclusión lógica" no debe confundirse con algún tipo de inclusión "real" que se reconoce cuando una entidad está dentro de otra. Podemos decir que dentro de Buenos Aires se encuentra el Jardín zoológico y que dentro de éste hay jaulas donde viven animales, sin que eso comprometa la designación, extensión o denotación de los términos "jardín zoológico", "jaulas", "animales". En cambio podemos admitir que la clase "número par" está incluida en la clase "número" o que "tigre" es una especie de "animal mamífero".

En el caso de los lenguajes ordinarios, la operación de clasificación se realiza con altos niveles de ambigüedad y vaguedad. Hay *vaguedad* cuando no podemos decidir con exactitud cuáles son los límites para la inclusión de individuos en una clase. Términos como "muchos", "frío", "rebelde" o "joven" son de discutible aplicación, ya que sugieren distintas aplicaciones según de qué se trate. No identificaríamos con la misma edad a un "deportista joven" y a un "científico joven" así como no es la misma cantidad la que tomamos en cuenta para designar "muchos invitados a una fiesta" o "muchos manifestantes en Plaza de Mayo".

Wittgenstein y los aires de familia



Wittgenstein recurre al concepto "aires de familia" para señalar el tipo de parecido o semejanza que permite agrupar distintos individuos dentro de una clase y con este recurso evita reducir el significado o la definición de una clase a una esencia (realismo) o a una definición nominal (nominalismo), puesto que para este autor el significado de un término está en relación al uso, es decir, con el hábito de usarlo en distintas situaciones. El ejemplo que toma es el de los juegos y el rechazo a la idea de dar un significado único para agrupar a actividades tan disímiles. Llamamos "juego" a actividades tan distintas como las que se practican con pelotas, con cartas, sobre un tablero o sin ningún otro elemento -como muchos juegos infantiles-, y a todos los agrupamos

"olvidando ciertas diferencias", lo que luego puede redundar en la vaguedad del significado, pero no obstaculiza su uso y su aplicación en la medida en que el usuario del lenguaje está entrenado, es decir, está habituado a usarlo, y es ese uso lo que permite dar con el significado.

> Nos inclinamos a creer que debe existir algo en común a todos los juegos, pongamos por caso, y que esta propiedad común es la justificación para aplicar el término "juego" a los diversos juegos; puesto que los juegos forman una *familia* cuyos miembros tienen aires de familia. Algunos de ellos tienen la misma nariz, otros las mismas cejas, y otros la misma manera de andar, todas esas semejanzas se superponen. La idea de que un concepto general es una propiedad común de sus casos particulares está conectada con otras ideas primitivas y demasiado simples de la estructura del lenguaje. (Wittgenstein, 1968, 45)

La *ambigüedad* se presenta, en cambio, cuando una misma palabra tiene más de una designación. También se utiliza el vocablo "polisemia" para indicar que un término tiene varios significados posibles. La palabra "masa" tiene distinto significado según hablemos de física o de arte culinario. El diccionario expone las distintas acepciones que puede tener una palabra según a qué contexto se aplique.

Vaguedad y ambigüedad no deben verse como obstáculos en los lenguajes comunes, ya que -en la mayoría de los casos- el uso resuelve la cuestión. Precisamente la multiplicidad de sentido de los términos da lugar al uso poético o humorístico donde se explota la perplejidad que produce la irrupción de una palabra en un contexto inesperado. Valga como ejemplo el viejo chiste en el que un hombre le dice a su vecino:

– Lo lamento, mi gato mató a su perro.
– No puede ser, mi perro es doberman.
– Pero mi gato es hidráulico.

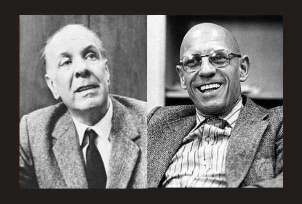
Mientras que en el lenguaje ordinario la ambigüedad y vaguedad puede ser deslindada mediante el contexto, los lenguajes científicos persiguen la *univocidad* de los términos, es decir, intentan limitar en lo posible los casos de aplicaciones múltiples o vagas. Para ello, se proponen criterios para clasificar, en condiciones ideales:

1) Es necesario preservar siempre el mismo criterio. Si clasificamos a los animales en "invertebrados" y "vertebrados", es incorrecto introducir el concepto de "ovíparos", que pertenece al criterio que permite distinguir por el modo de reproducción.

2) La clasificación debe ser completa. Si clasificamos a los animales por el modo de reproducción, deben figurar todos los modos conocidos.
3) Las partes deben excluirse mutuamente. Si clasificamos en "vertebrados" e "invertebrados", no podemos incluir como tercera clase la de los mamíferos, ya que está incluida en la de los vertebrados.

A pesar de estos recaudos, los científicos ponen a prueba sus sistemas clasificatorios cuando encuentran entidades que no responden exactamente a éstos. El semiólogo Umberto Eco (1999) cita como ejemplo al ornitorrinco, un curioso animal con cabeza de cuadrúpedo y pico de pato, descubierto en Australia hacia 1798 que, a despecho de las clasificaciones vigentes, presentaba caracteres de mamífero (aunque un animal con pico de pato no podría mamar) y de ovíparo, con un aparato reproductor como el de los pájaros y los reptiles. Todavía en 1811 la necesidad de encontrar un lugar en la clasificación estimula la creatividad de los científicos, que inventan la categoría de *Ornythorynchus paradoxus* y luego la de *reptantia*, que serían animales intermedios entre los reptiles y los mamíferos. Se advierte que este animal no puede ser un mamífero porque es ovíparo, no puede ser un pájaro porque no tiene alas ni plumas y –por fin- no puede ser un reptil ni un pez porque tiene sangre caliente y pulmones. Hacia fines del siglo XIX se propone la categoría de *monotrema* (un solo agujero) para nombrar a un mamífero no placentario, como el ornitorrinco, cuya hembra deposita huevos con cáscara y amamanta a las crías. Finalmente, luego de casi un siglo de negociaciones entre los que defendían la posición de que el ornitorrinco es un mamífero y los que lo consideraban un ovíparo, se inventó una clase nueva para ubicar a este extraño animal.

Lenguaje y sistemas clasificatorios: Borges y Foucault



En el cuento "El idioma analítico de John Wilkins", Borges nos presenta una clasificación de los animales que adjudica a una remota Enciclopedia china donde encontramos trastocadas las reglas de un sistema clasificatorio coherente o digno de ser considerado como parte de un sistema "científico". Acerca de este texto el filósofo francés Michel Foucault, al comenzar el libro *Las palabras y las cosas,* confiesa que este cuento de Borges fue una

de las fuentes de inspiración de su libro que lo llevó a revisar los supuestos lingüísticos presentes en las clasificaciones aceptadas para revisar los órdenes imperantes en los lenguajes científicos que hemos heredado.

> Esas ambigüedades, redundancias y deficiencias recuerdan las que el doctor Franz Kuhn atribuye a cierta enciclopedia china que se titula "*Emporio celestial de los conocimientos benévolos"*. En sus remotas páginas está escrito que los animales se dividen en a) pertenecientes al emperador, b) embalsamados, c) amaestrados, d) lechones, e) sirenas, f) fabulosos, g) perros sueltos, h) incluidos en esta clasificación, i) que se agitan como locos, j) innumerables, k) dibujados con un pincel finísimo de pelo de camello, l) etcétera, m) que acaban de romper el jarrón, n) que de lejos parecen moscas [...] Notoriamente no hay clasificación del universo que no sea arbitraria y conjetural. La razón es muy simple: no sabemos qué cosa es el universo [...] Cabe ir más lejos, cabe sospechar que no hay universo en el sentido orgánico, unificador, que tiene esa ambiciosa palabra. Si lo hay falta conjeturar su propósito, falta conjeturar las palabras, las definiciones, las etimologías, las sinonimias del secreto diccionario de Dios [...] La imposibilidad de penetrar el esquema divino del universo no puede, sin embargo, disuadirnos de planear esquemas humanos, aunque nos conste que éstos son provisorios. (Borges, 1974, 708)
>
> ***
>
> Este texto de Borges me ha hecho reír durante mucho tiempo, no sin un malestar cierto y difícil de vencer [...] Los códigos fundamentales de una cultura -los que rigen su lenguaje, sus esquemas perceptivos, sus cambios, sus técnicas, sus valores, la jerarquía de sus prácticas- fijan de antemano para cada hombre los órdenes empíricos con los cuáles tendrá algo que ver y dentro de los que se reconocerá. En el otro extremo del pensamiento, las teorías científicas o las interpretaciones de los filósofos explican por qué existe un orden en general, a qué ley general obedece, qué principio puede dar cuenta de él, por qué razón se establece este orden y no aquel otro.
> (Foucault, 1976, 5)

La definición

Como ya anticipamos, una forma de aproximarnos a un signo es a través de su designado, resultado que se obtiene del procedimiento que se realiza en la definición. En tanto los discursos científicos se diferencian del lenguaje común en que sus usos lingüísticos buscan superar las limitaciones de la vaguedad y la ambigüedad, para ello recurren a definiciones precisas.

Definir es, ante todo, limitar el significado de un término, precisar los alcances y límites de un signo siempre en el marco de un determinado contexto teórico.

Según Copi, la definición persigue cinco propósitos: 1) aumentar el vocabulario, 2) eliminar la ambigüedad, 3) reducir la vaguedad, 4) explicar teóricamente, 5) influir en actitudes (1999, 123-128).

Ahora bien, definir no implica realizar afirmación alguna acerca de la realidad. Cuando definimos el signo o el término “tigre” no tratamos de decidir qué es un tigre sino de determinar bajo qué sistema clasificatorio identificaremos a este término y cuál es el criterio de uso para nombrarlo. Al definir hacemos *mención* del nombre a definir (el que se señala entre comillas), y lo llamamos *definiendum*, mientras que el *definiens* es la definición propiamente dicha. Así, el *definiens* es un conjunto de palabras que se utilizan para aclarar el significado del *definiendum*. Esto implica que, al definir, aclaramos el significado de un término y no de una cosa. Tomando en cuenta la definición por género próximo y diferencia específica (género y especie), en esta definición se debe mencionar en el *definiens* tanto el género como la especie a la que pertenece el término que se quiere definir, es decir, el *definiendum.* Para ello se postulan algunas reglas a tomar en cuenta:

Reglas de la definición

1) ***No debe ser circular***. No se debe definir una palabra usando *la misma palabra u otra palabra de la misma familia*. Por ejemplo, definir “estetoscopio” como “artefacto que sirve para estetoscopiar”, o “juguete” como “elemento que se usa para jugar”.

2) ***No debe ser demasiado amplia ni demasiado estrecha***. La extensión del *definiendum* debe ser igual a la del *definiens*. Por ejemplo, definir “perro” como “animal mamífero” (demasiado amplia), puesto que el *definiens* incluye individuos de la clase “mamífero” que no son perros, como por ejemplo: león, caballo, etc. Ahora, si definimos “planeta” como “cuerpo celeste, opaco, que describe una órbita alrededor de un sol, y que esté habitado” (demasiado estrecha), el *definiens* limita la caracterización del término “planeta” únicamente al que tenga dichas características (el planeta Tierra), excluyendo de esta manera, por ejemplo, al resto de los planetas de nuestro sistema solar.

3) ***No debe ser metafórica***. Por ejemplo: “El hombre es un puente entre el animal y el superhombre” (F. Nietzsche), o “El hombre es lobo del hombre” (T. Hobbes). Así, una definición, no debe estar formulada con términos ambiguos o excesivamente vagos.

4) ***No debe ser negativa cuando puede ser afirmativa***. Por ejemplo: “Arroyo”, entendido como “curso de agua que no es un río”. En otros casos, la

expresión misma parece obligar a una definición negativa. Por ejemplo: "átomo", "inconsistente", "soltero", "ceguera".

5) ***No debe recurrirse a sinónimos***. Por ejemplo: pretender definir "perro" como "can", o "caballo" como "equino" o "corcél", o "casa" como "vivienda". En estos casos el defecto radica en que no se explicita ni el género ni la especie sino que se expresa otro nombre con significado equivalente.

Aristóteles, en el marco de una posición esencialista, propone la definición por *género próximo y diferencia específica.* Siguiendo la tradición aristotélica, Lewis Carroll afirma lo siguiente:

> Es evidente que todo miembro de una especie es también miembro del género del que esa especie ha sido extraída, y que posee la diferencia de esa especie. Por tanto, puede ser representado mediante un nombre compuesto de dos partes: una que sea un nombre que designe cualquier miembro del género, y otra que exprese la diferencia de esa especie. A ese nombre se le llama una "Definición" de cualquier miembro de esa especie, y darle ese nombre es "definirlo". Por ejemplo: "tesoro" se define como "cosa valiosa" donde "cosa" es género y "valiosa" es la diferencia. (Lewis Carroll, 1988)

Por otro lado, desde el punto de vista pragmático, las definiciones son proposiciones tautológicas donde *definiendum y definiens* son equivalentes. Decir "perro" o "animal mamífero que ladra" es equivalente.

Siguiendo lo indicado por Copi podemos clasificar cinco tipo de definiciones: 1) lexicográfica, 2) estipulativa, 3) aclaratoria, 4) persuasiva, y 5) teórica (1999, 134-142):

1) En el caso de los diccionarios, encontramos definiciones ***lexicográficas*** de términos que ya tienen un uso en el lenguaje común, cuando el propósito de la definición es eliminar la ambigüedad o enriquecer el vocabulario. Aquí la definición es un informe que puede o no ser veraz respecto al uso establecido en la comunidad de hablantes. Si un extranjero visita Buenos Aires podría preguntar cuál es el significado del término "churrasco" que encuentra en el menú del restaurante. Si se le contesta que el término corresponde a un plato de pastas cubiertas por una salsa se le estará dando una información falsa puesto que la palabra, en condiciones normales, nombra un trozo de carne asada. Como ya vimos, el lenguaje admite la libertad de inventar significados para los términos de tal modo que tampoco sería imposible encontrar un

chef que bautizara como "churrasco" a un plato de pastas. Aun cuando no sea el uso corriente, podría estipular un significado. A pesar de esta libertad, si se pretende dar una definición lexicográfica, se debe dar una información verídica acerca de las convenciones, los usos establecidos en la comunidad de hablantes.

El uso de los lenguajes naturales supone una práctica, una destreza para reconocer los significados y los casos anómalos de aplicación de los términos. Sin la posesión previa de esa práctica o destreza es imposible definir los términos, es decir, insertar el significado dentro de un sistema de géneros y especies. Para ilustrar esta idea, Eco (1999) cita el caso de un Evangelio Apócrifo que, por ser apócrifo, podría haber sido escrito por él mismo. Allí se relata el modo en que Dios entrena al arcángel Gabriel para informar a María y a José de la concepción virginal de Jesús. La tarea sería sencilla si el arcángel fuera hombre pero los primer lugar, se le debe enseñar a hablar. Los ángeles tampoco saben todo, sino serían como Dios. Lo que saben es a través de la visión beatífica, según su rango en las milicias angélicas. En consecuencia, Dios debe transmitir ciertas competencias a Gabriel: a percibir e identificar objetos, el dominio del arameo además de conocimientos de la cultura sin los cuales no podrá llevar a cabo la siguiente orden:

> Debes bajar a la tierra, a Nazaret, encontrar a una muchacha llamada María hija de Ana y de Joaquín y decirle esto y lo otro. Luego debes identificar a un hombre virtuoso y soltero llamado José, de la estirpe de David y decirle lo que tiene que hacer. (Eco, 1999)

Por su parte, el diablo, enterado de la misión divina, quiere que fracase y para ello manda a un emisario, con las mismas instrucciones, a adelantarse a

Gabriel para matar a José. Lucifer no puede impedir la concepción virginal pero sí dejar al futuro niño sin un padre que lo reconozca. El problema es que, sin mayores recaudos, manda a Belfagor, que desde hace milenios vive en un medio donde la virtud se expresa en actos de ferocidad y donde no existen hombres casados o solteros, ya que en su comunidad todos viven en una desenfrenada pero legítima poligamia. Belfagor fracasa en su misión al no poder identificar al ejemplar señalado. Quien viviera en una cultura donde no existe la institución matrimonial, sin un adiestramiento previo, no estaría en condiciones de interpretar la orden de identificar a un soltero. El concepto "soltero", en tanto persona con aptitud matrimonial, no casada, no sería aplicable a ningún caso real. En el ejemplo se ponen en evidencia las dificultades para interpretar los signos de un lenguaje si no se cuenta, previamente, con un plexo de capacidades o destrezas acerca de prácticas y reglas sociales ligadas al uso de ese lenguaje. No es posible usar un lenguaje sin dominar, en términos de Wittgenstein, *una forma de vida.*

2) Distinto es el caso de los lenguajes científicos, donde el significado de los términos y la posibilidad de definirlos se propone dentro de un lenguaje propio, técnico o formal, donde los signos tienen definiciones precisas. Allí aparece la conveniencia del uso de definiciones ***estipulativas***. Así, cuando el lógico afirma que la expresión "si..., entonces" significa "es falso que se cumpla el antecedente y no se cumpla el consecuente" está estipulando un significado para un uso específico dentro de un sistema formal y sólo tiene aceptación dentro de él.

3) Ahora bien, ni una definición estipulativa ni una lexicográfica puede ser útil para eliminar la vaguedad de un término. A diferencia de la estipulativa, en la definición ***aclaratoria*** su *definiendum* no es un término nuevo, sino que tiene un uso ya establecido, aunque vago. Así, quien construye este tipo de definiciones, debe permanecer fiel al uso establecido, aunque para poder superar la vaguedad, deberá ir más allá de ese uso establecido. Este tipo de definiciones son comunes en decisiones jurídicas, ya que un jurista debe interpretar para aclarar un concepto (una ley) tratando de guiarse por las intenciones que tenían los legisladores al sancionarla, pero al mismo tiempo, por lo que considere que es de interés público.

4) Cuando la definición cumple una función expresiva o directiva, es decir, cuando el propósito consiste en influir sobre la conducta de los demás, decimos que es una definición ***persuasiva***. Este tipo de definiciones no se consideran proposiciones si transmiten juicios de valor. Por ejemplo, si definimos "democracia" como "el modo más justo de organización política" estamos proporcionando una valoración positiva de la democracia, y no un informe acerca de la inserción de una especie dentro de un género como sucede cuando se define "democracia" como "una forma de gobierno donde se eligen los gobernantes mediante votaciones libres". Algo semejante sucede cuando se recurre a metáforas para definir, como en el caso de considerar "familia" a "la célula básica de la sociedad", donde el concepto de "célula" es tomado de la biología. Aquí se supone que la sociedad es un "cuerpo" que -al igual que los cuerpos biológicos- puede ser definido a partir de unidades menores como la célula. Dado el carácter altamente metafórico del lenguaje, es muy difícil evadir este tipo de definiciones que resultan altamente problemáticas, porque siempre existe la posibilidad de que se introduzcan valoraciones acerca del mundo. Por otro lado, el ideal de un lenguaje neutro y transparente para la conformación de teorías científicas es un *desiderátum* destinado a construir un lenguaje proposicional, en el que tengan sentido las propiedades de "verdadero" y "falso".

5) Las definiciones ***teóricas***, por su parte, son aquellas en las que se trata de formular una caracterización teórica adecuada de los objetos a los cuales se aplica. Proponer una definición de este tipo implica la aceptación de una teoría. Ahora, como las teorías son discutibles, una definición teórica puede ser reemplazada por otra. En una época los físicos definían "calor" como un "fluido sutil e imponderable", mientras que en la actualidad lo definen en términos de "energía que posee un cuerpo en virtud del movimiento irregular de sus moléculas". De la misma manera, en filosofía, Platón caracterizó a la "*epistéme*" como "conocimiento verdadero y universal de entidades inteligibles, y sólo accesible en un mundo trascendente", mientras que su discípulo, Aristóteles, caracterizó este mismo término como "conocimiento verdadero y universal pero que estaba, como causa, en las cosas sensibles mismas".

Por otro lado, tomando en cuenta los componentes del significado y el uso que se le ha dado a este término, la definición también puede ser *connotativa o intensional,* cuando establece la connotación o intensión (sentido o significación) de un término, o *denotativa o extensional,* cuando nombra a los ejemplares de la clase (la referencia). Podemos definir "lago" exponiendo las características del accidente geográfico (*definición connotativa*), pero también podemos proponer, como *definición denotativa*, "Nahuel Huapi", "Lacar", etc. En el caso de que la clase no tenga ejemplares para denotar, como en "centauro", "número par" o "figura geométrica", de todos modos podemos nombrar *parte* de la extensión. Por ejemplo, como *definición connotativa* de "centauro" podemos proponer "animal mitológico, mitad hombre y mitad caballo", pero también podemos nombrar un ejemplar: "Quirón" (maestro de Hércules). De la misma manera, podemos dar ejemplos de "número par": 2, 4, 6 (*denotativa*), así como podemos definir "elfo" como "ser inmortal que vive en los bosques" (*connotativa*) y mencionar en una definición extensiva (*denotativa*) a algunos de los elfos que aparecen en la novela *El señor de los anillos* de Tolkien, sin que ello comprometa la existencia real de las entidades definidas.[13]

3.4.1.3. Dimensión pragmática: las oraciones y las proposiciones

La *dimensión pragmática* se ocupa del uso que se haga del signo, es decir, intenta determinar la función que cumple el lenguaje para el hablante, para sus usurarios e intérpretes. Las reglas de la dimensión pragmática enuncian las condiciones que deben darse en el intérprete para que un signo pueda ser

[13] Para ampliar esta cuestión puede remitirse al parágrafo correspondiente a la dimensión semántica del lenguaje en su caracterización de los términos con designación, extensión y denotación.

considerado como tal (Rivera, 2010, 40).

En esta disciplina se estudian las distintas *funciones del lenguaje*. Ludwig Wittgenstein (filósofo austríaco, 1889-1951) en sus *Investigaciones filosóficas* dio cuenta de los incontables tipos diferentes de usos del lenguaje, entre los que destacó el de dar órdenes, el de describir la apariencia de un objeto, el de informar sobre un hecho, el de especular sobre un suceso, el de actuar en teatro, el de construir una hipótesis, el de traducir de un idioma a otro, etc. Empero, siguiendo la clasificación más tradicional podemos ordenar la variedad de usos del lenguaje en tres funciones básicas:

1) La primera es la función de transmitir información. Algunos autores llaman a ésta ***función referencial, declarativa o informativa*** y es la que usamos cuando afirmamos o negamos algo. La función informativa se cumple cuando se pretende dar cuenta de la realidad, describirla, brindar información. Así, la mayoría de las expresiones que leemos en los diarios, revistas, libros o escuchamos en la radio, en la TV, etc, cumplen esta función, la de decir algo acerca de algo. *En estos casos tiene sentido predicar la verdad o falsedad de estas expresiones, y de este tipo son las expresiones (que denominamos "proposiciones" o "enunciados"* -y que veremos en detalle a continuación- *que forman las teorías científicas*. "2 +2 = 4", "Barcelona es una ciudad con puerto marítimo", "el hielo flota en el agua", "los planetas giran alrededor del Sol" son expresiones a las que denominamos *proposiciones* o *enunciados*. Así, por ejemplo, la oración "la puerta está abierta" es una proposición que me dice algo (que "está abierta") acerca de algo (de "la puerta") y de esto podemos decir que es verdadero o falso. Será verdadero si "está abierta" y falso si no lo está. Lo mismo sucede en la proposición "el río Paraná desemboca en el Río de la Plata", brinda información, que podría conocerla o no, me dice algo (que "desemboca en el Río de la Plata") acerca de algo (acerca del "río Paraná") y, lo mismo podemos decir que esta proposición es verdadera si se "corresponde" con la realidad, y falsa si no desemboca en el río mencionado. En sentido estricto, sólo podríamos aplicar los criterios de verdad y falsedad a este tipo de oraciones, ya que las otras, como veremos, no podrían ser ni verdaderas ni falsas.

2) Otra función del lenguaje es la que expresa estados de ánimo, emociones, opiniones o juicios de valor. Las metáforas y el lenguaje poético son los casos más claros de la ***función expresiva*** del lenguaje. Esta función se cumple cuando la intención es manifestar o provocar sentimientos o emociones. Este tipo de lenguaje es el que se utiliza en la poesía. El objetivo del poeta también es comunicar, pero aquí lo que intenta comunicar son sentimientos y actitudes. Así, este tipo de lenguaje cumple su función cuando se lo usa para dar expansión a sentimientos y emociones, o para comunicarlos. "Eres la luz de mis

ojos" es una expresión de la cual parece no tener sentido predicar la verdad o falsedad. Ahora, como bien indica Copi, no todo lenguaje expresivo es poético (1999, 49), puesto que esta función del lenguaje también podemos encontrarla intercalada con otros tipos de discurso, como el político, el publicitario, etc. O también para expresar pena por alguna desgracia ocurrida. Así, por ejemplo, expresiones como "¡Ah, mi amor es como una rosa roja recién florecida en primavera!" puede pertenecer al tipo de discurso poético, pero expresiones como "¡Qué bello día!" o "¡Qué calor!" puede ser quizá una expresión utilizada en una publicidad para promocionar una bebida, o una marca de trajes de baño. Y expresiones como "¡Dios mío!", "¡Qué desgracia!", etc. expresan un estado de ánimo penoso frente a un acontecimiento que consideramos desafortunado.

3) Tampoco son proposicionales las expresiones que cumplen la ***función directiva***, es decir, las que comunican órdenes, mandatos, pedidos, ruegos. Su lenguaje está orientado a obtener resultados. La diferencia entre una orden y un pedido es bastante sutil, aunque, como bien indica Copi (1999, 50), casi cualquier orden puede transformarse en un pedido agregando la fórmula "por favor". Por ejemplo, "Por favor, me dice qué hora es" es un pedido, mientras que "¡Llame inmediatamente a esa empresa!" es una orden. En ambos casos puede o no cumplirse, y como tal, no son ni verdaderas ni falsas. Por lo tanto no puede ser considerada como una proposición.

Todo acto de habla es el resultado de diversas funciones del lenguaje, donde el acto proposicional (establecer una referencia y una predicación) es un factor entre otros que intervienen en la comunicación. Una comunicación efectiva, por ejemplo una noticia periodística (función informativa), puede utilizar expresiones tendientes a persuadir al lector para que tome tal o cual posición. Por ejemplo, si se informa que "un carnicero resultó ser el asesino de una niña" sugiere la idea de que la gente de tal profesión u oficio es peligrosa y puede inducir alguna conducta discriminatoria contra un grupo social. Si el recién casado le dice a su esposa "me gustaría comer algo distinto a milanesa de soja", es probable que su mujer no reciba el mensaje como un informe sobre los gustos de su marido sino como un reproche o como una exigencia, una orden para que cocine otro plato. La pregunta (formulada por un profesor) "¿es necesario que lo explique otra vez?", puede ser interpretada por los alumnos como una señal de pérdida de paciencia antes que como un ofrecimiento generoso de hacer otro intento por aclarar un tema. Generalmente se puede reconocer a qué uso del lenguaje corresponde una expresión teniendo en cuenta cuál es la intención que predomina. La decisión acerca de cuál es el uso que predomina se efectúa teniendo en cuenta el contexto en que la

expresión se enuncia. Podemos decir, entonces, que las funciones del lenguaje no se cumplen de un modo puro, aunque ello en modo alguno invalida la distinción entre funciones. En el caso de los lenguajes científicos, debe ser posible determinar la verdad y la falsedad de sus enunciados. Obviamente, esta tarea es necesaria para decidir bajo qué condiciones la teoría resulta "verdadera" o "falsa". En tal sentido, el conocimiento científico se identifica para la epistemología clásica con el conocimiento acerca del valor de verdad de ciertas proposiciones.

Las proposiciones

Con esto, podemos definir ***proposición*** *como una unidad de enunciación, de la cual se puede predicar que es verdadera o falsa*.

Cabe destacar que algunos autores consideran sinónimos "enunciado" y "proposición" (nosotros admitiremos, en líneas generales y a los fines didácticos, esta identificación). Otros, en cambio, consideran a la proposición como el contenido abstracto de un enunciado, por lo que enunciados distintos pueden exponer la misma proposición. Por ejemplo "p" puede simbolizar los enunciados "Juan ama a María" o "María es amada por Juan". O también, un mismo enunciado, pronunciado en diferentes contextos, puede constituir más de una proposición. Así, por ejemplo "llueve" pronunciado un día que no llueve tiene valor de verdad falso, mientras que expresado un día que llueve tiene valor de verdad verdadero. De esta manera, un mismo enunciado: "llueve", puede tener dos valores de verdad distintos según el contexto de enunciación y, en consecuencia, conformar dos proposiciones distintas.

Ahora bien, los enunciados o proposiciones que analizamos hasta el momento no suelen darse aislados, sino que aparecen entrelazados, formando estructuras más complejas. Por ejemplo:

- Llueve y truena.
- Carlos trabaja o estudia.
- Si María viene, entonces Juan estará contento.
- No es cierto que Carlos estudia y trabaja.

En cada una de estas proposiciones puede reconocerse que partes de ellas son también proposiciones: "llueve", "truena", "Carlos trabaja", "Carlos estudia", "María viene", etc. Además aparecen expresiones tales como "...y...", "...o...", "si..., entonces...", "no es cierto que...", los cuales actúan de *nexos* entre esas partes (y serán denominados "conectores lógicos", en los cuales nos detendremos en el capítulo siguiente).

Al hacer uso del lenguaje atribuimos propiedades a objetos mediante la unión o composición de nombres propios con nombres comunes para formar

enunciados de estructura muy simple, por ejemplo: "Carlos estudia". A la expresión resultante de este tipo de composición, la de unir sujetos con predicados (nombres propios con nombres comunes) le damos el nombre de ***enunciado atómico*** o ***proposición atómica o simple***. Así, "Carlos trabaja", "Lenin es bolchevique", "El Támesis es un río", "María viene", etc. son *enunciados simples o atómicos* porque sus partes -"Carlos", "trabaja", "río", etc.- no son proposición, es decir, sus partes son elementos subatómicos. Por otro lado, existen otro tipo de enunciados, cuyas partes también son proposiciones, a este tipo de enunciados se los denomina, ***enunciados o proposiciones moleculares o complejas***, como es el caso de los primeros ejemplos: "Llueve y truena", "Carlos trabaja o estudia", "Si María viene, entonces Juan estará contento" y "No es cierto que Carlos estudia y trabaja". Aquí se da la composición de un enunciado complejo a partir de la introducción de, o bien una expresión nexo (conector lógico) o bien otra proposición unida con un conector lógico. Así, por ejemplo: "No es cierto que Carlos trabaje" es una proposición compleja o molecular, lo mismo que: "Carlos trabaja o estudia". En el primer caso tenemos un enunciado simple al que se le introduce el conector lógico de la negación. En el segundo tenemos dos enunciados simples unidos mediante una disyunción. Como veremos más adelante, en el próximo capítulo, para establecer la verdad o falsedad de las proposiciones moleculares será necesario conocer el significado de los nexos.

Por otro lado, podemos clasificar distintos tipos de proposiciones: analíticas y sintéticas, explicativas y ampliativas, *a priori* y *a posteriori*, tautológicas, contradictorias y contingentes, etc. Esta distinción nos ayudará a establecer el tipo de proposiciones utilizadas por las distintas ciencias. Así, por ejemplo, las proposiciones **analíticas**, **explicativas**, ***a priori***, **tautológicas** (y **contradictorias)** serán típicas del discurso de las ciencias formales, mientras que las **sintéticas**, **ampliativas**, ***a posteriori*** y **contingentes**, lo serán del discurso de las ciencias fácticas. En líneas generales, lo que aquí hay que destacar es que estos dos grandes grupos de proposiciones se distinguen en virtud del modo en que se determina la verdad o falsedad de las mismas: en el primer grupo la verdad o falsedad se decide exclusivamente por métodos lógico-lingüísticos, es decir, formales, mientras que en el segundo se lo hace por métodos empíricos. Veamos el siguiente ejemplo:

"Un triángulo es una figura de tres lados y tres ángulos"

Como ya advertimos aquí, este es un enunciado propio de la geometría, con lo cual, como anticipamos, es un enunciado o proposición analítica, *a priori* y tautológica (o contradictoria, según el caso). Kant en la *Crítica de la razón pura* (1781) distingue entre juicios analíticos y sintéticos. El ejemplo indicado es una **proposición analítica** en tanto el predicado de la oración "es una figura

de tres lados y tres ángulos" se haya contenido en el sujeto de la oración "triángulo". Como vemos aquí, hay identidad entre sujeto y predicado, decir "figura de tres lados y tres ángulos" equivale a decir "triángulo". Este tipo de enunciado también se denomina "juicio de **explicación**", ya que el predicado de la oración no añade nada nuevo al sujeto, por cuanto "figura de tres lados y tres ángulos" es una característica esencial del concepto "triángulo". Esta caracterización nos lleva a los otros dos conceptos, ya que si hay identidad entre sujeto y predicado la determinación de la verdad de esta proposición no requiere comprobación empírica. Así, esta es una proposición ***a priori*** cuya verdad se resuelve independientemente de la experiencia, lo que significa que se determina por métodos lógico-lingüísticos. Por otro lado, si tenemos identidad entre una parte y otra de la proposición, tenemos entonces un enunciado de tipo **tautológico**, es decir, necesariamente verdadero (no puede ser falso). En cambio, si el ejemplo fuera *"un triángulo es una figura de cuatro lados"*, el enunciado sería analítico, explicativo, *a priori*, pero contradictorio. Sobre las tautologías, contradicciones y contingencias nos referiremos detenidamente en el capítulo siguiente. Si bien este tipo de enunciados es el más frecuentemente usado en matemáticas (y en lógica), eso no significa que en otro tipo de discursos no existan enunciados o proposiciones analíticas, explicativas, *a priori* y tautológicas (o contradictorias). Así, si afirmamos "todo soltero es no casado" este no es un enunciado de las ciencias formales y ni siquiera es un enunciado científico, pero aquí el predicado está contenido en el sujeto y no agrega nada nuevo al sujeto, no necesitamos recurrir a la experiencia para determinar que es verdadero, y en ese sentido este enunciado no puede ser falso.

Ahora pensemos el siguiente ejemplo:

"Los metales se dilatan con el calor"

En primer lugar debemos decir que este enunciado corresponde a una ciencia fáctica, más precisamente a la física. ¿Qué tipo de enunciado es? El caso de un enunciado donde el predicado "se dilatan con el calor" no se encuentre incluido en el concepto del sujeto "metal" constituye un **enunciado sintético**, por cuanto, la propiedad de dilatarse no es una propiedad necesaria de los metales, sino sólo accidental. De esta manera, no hay identidad entre sujeto y predicado. Esto nos lleva a que además es un **enunciado ampliativo** por cuanto el predicado ofrece una información extra que el concepto del sujeto de la oración no trae en sí mismo. No es una propiedad esencial del metal el dilatarse, con lo cual, esta información es nueva. Siendo así, la verdad o falsedad de este enunciado se determinará por métodos empíricos, es decir, recurriendo a la experiencia, lo que lo hace un enunciado ***a posteriori***, y en este sentido, **contingente**, ya que su verdad debe determinarse mediante la

experiencia haciendo que el enunciado pueda ser verdadero o falso, según se corresponda o no con la experiencia (siguiendo claro, la teoría correspondentista de la verdad).

La diferencia entre enunciados analíticos y sintéticos, *a priori* y *a posteriori*, condujo a Kant a indicar que toda disciplina que quisiera entrar en el camino seguro de la ciencia debería estar construida por enunciados **sintéticos *a priori***, es decir, enunciados que agreguen información, pero que su verdad pueda determinarse independientemente de la experiencia. Según su interpretación, la matemática y la física ya habían logrado entrar en esa senda, la lógica no lo podía hacer ya que sus enunciados no tenían contenido, y el objetivo de Kant era, como ya anticipamos, ver si la metafísica podía entrar en ese camino, cosa que según el filósofo de Königsberg, no fue posible. No entraremos aquí en el debate acerca de este tipo de enunciados, ya que lo único que aquí pretendemos destacar es, por un lado, qué se entiende por proposición o enunciado, y por otro, enunciar y describir algunos tipos de proposiciones o enunciados.

Por otra parte, el filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein define la proposición del siguiente modo en *Investigaciones filosóficas*:

> Lo que engrana con el concepto de verdad (como una rueda dentada), eso es una proposición [...] Y lo que es una proposición está en un sentido determinado por las reglas de formación oracional (de la lengua castellana, por ejemplo) y en otro sentido por el uso del signo en el juego del lenguaje. (Wittgenstein, 1988, I, 135)

Retomando la distinción que hacíamos al inicio de este apartado entre "proposición" y "enunciado", para este autor, el hecho de que un enunciado exprese una proposición no depende del propio enunciado, sino del papel que cumple dentro de un "juego del lenguaje", es decir del *uso* que tenga en cada caso. Por ende, "dar con el significado" no es dar con una cosa sino con el uso. Usar un lenguaje forma parte de una actividad que se plasma en las acciones de "dar órdenes", "describir objetos", "relatar un suceso", "hacer conjeturas", "enunciar y comprobar una hipótesis", "mostrar los resultados de un experimento en tablas y gráficos", "inventar una historia", "resolver un problema matemático", "suplicar, maldecir, saludar, rezar" y tantas otras acciones. Parafraseando el famoso ejemplo de Wittgenstein, podemos ilustrar esta idea imaginando que, si al pasar frente a una casa en construcción escuchamos que alguien grita "ladrillo", puede tratarse de una proposición, si determinamos que se trata de informar "aquí hay ladrillos" o "está cayendo un ladrillo". Pero el hablante también puede estar expresando una orden ("dame un ladrillo"). De todos modos, para decidir en qué casos el enunciado "engrana" con el concepto de verdad, anteriormente debemos tener algún

criterio para deslindar la verdad o falsedad. Veamos el siguiente ejemplo:

En Buenos Aires, día 23 de febrero de 2005, a las 15 hs, en la cama 12 de la sala III del Hospital Argerich, el paciente tuvo 39 grados de fiebre.

Al parecer, esta es una proposición que debe ser verdadera o falsa. Podemos no estar en condiciones de saber si es verdadera o falsa, pero tiene que ser alguna de las dos cosas. Para sostener que la proposición es verdadera deberíamos probar empíricamente que en tal coordenada de tiempo y espacio había un paciente en la cama 12 del hospital porteño y que, efectivamente, tuvo 39 grados de fiebre. Es decir, que la proposición se corresponde con un estado de cosas. Este criterio es el que se reconoce en la llamada "Teoría de la correspondencia" aristotélica. Aparentemente la determinación del valor de verdad de una proposición es simple: basta con confrontar el estado de cosas al que se refiere la proposición con lo dicho en la proposición. La *adecuación o correspondencia* entre lo expresado y la realidad definiría así la verdad; si no concuerdan, entonces la proposición es falsa. Esta es *una* concepción de la verdad (la de la teoría correspondentista de la verdad). Coincide con la manera en que comúnmente hablamos de la verdad. Tal dificultad remite a la cuestión de la contrastación de las proposiciones con la realidad. En términos generales, podemos decir que, según esta teoría, una proposición es verdadera si describe un estado de cosas real. Si describe un estado de cosas posible, pero no real, es falsa. Esta definición de la verdad puede remontarse hasta Aristóteles (siglo IV A.C.) cuando afirmó que *la verdad consiste en decir de lo que es, que es, o de lo que no es, que no es, y la falsedad consiste en decir de lo que no es, que es, o de lo que es, que no es*, como ya hemos visto antes en la definición de verdad por correspondencia.

A lo largo de la historia de la filosofía, esta teoría recibió todo tipo de objeciones, ya que hay distintas dificultades para determinar el valor de verdad de las proposiciones que se refieren a hechos pasados, al futuro, a entidades inexistentes, a estado de cosas que no estamos en condiciones de conocer, a entes formales, etc. Una de ellas es la que recibió del lógico polaco Alfred Tarski en *La concepción semántica de la verdad y los fundamentos de la Semántica científica*, donde, como vimos anteriormente, recurre a la distinción entre uso y mención del lenguaje para definir no la correspondencia entre la proposición y el estado de cosas, sino la coherencia entre una expresión que hace uso del lenguaje y otra que hace mención, lo que lo condujo a elaborar, frente a la teoría de la correspondencia, la teoría coherentista de la verdad.

Bibliografía

Aristóteles, *Metafísica,* Madrid, Espasa Calpe, 2007

Belvedersi, R., "Prólogo", en Shuster, F.L. (comp.), *Filosofía y métodos de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Manantial, 2011, pp.11-19

Blasco, J., Grimaltos, T. y Sánchez, D., *Signo y pensamiento,* Barcelona, Ariel, 1999

Borges, J.L., "El idioma analítico de John Wilkins", en *Otras inquisiciones* (1952)*,* en *Obras Completas*, Buenos Aires, Emecé, 1974, pp. 706-709

Borges, J.L., "Historia de los ecos de un nombre", en *Otras inquisiciones* (1952)*, Obras Completas*, Buenos Aires, Emecé, 1974, pp. 750-753

Cassirer, E., *La filosofía de las formas simbólicas,* México, FCE, 1988

Crombie, J.M., *Análisis de las doctrinas de Platón. 2: Teoría del conocimiento y de la naturaleza,* Madrid, Alianza, 1979

Díaz, E. y Heler, M., *El conocimiento científico. Hacia una visión crítica de la ciencia,* Buenos Aires, Eudeba, 1987

Eco, U., "La verdadera historia del ornitorrinco", en *Kant y el ornitorrinco*, Barcelona, Lumen, 1999, pp. 279-289

Foucault, M., *Las palabras y las cosas,* México, Siglo XXI, 1976

Foucault, M., *El orden del discurso,* Madrid, Ed.de la Piqueta, 1996

Magnavacca, S., *Filósofos medievales en la obra de Borges*, Buenos Aires, Miño y Davila, 2009

Oller, C., "El misterio de la biblioteca y la teoría medieval de la *suppositio*", en Bertelloni, F. (comp.), *Para leer el nombre de la rosa. Sus temas históricos, filosóficos y políticos*, Buenos Aires, Departamento de impresiones del Ciclo Básico Común, 1997, pp.189-196

Morris, C., *Fundamentos de la teoría de los signos,* Barcelona, Paidós, 1994

Morris, C., *La significación y lo significativo,* Madrid, A.Corazón, 1974

Peirce, C.S., *La ciencia de la semiótica,* Buenos Aires, Nueva Visión, 1986

Peirce, C.S., *Obra lógico semiótica,* Madrid, Taurus, 1987

Peirce, C.S., *El hombre, un signo,* Barcelona, Crítica, 1988

Peirce, C.S. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, vols. 1-8, C. Hartshorne, P. Weiss y A. W. Burks (eds), Cambridge, MA, Harvard University Press. (Citado en el texto como *CP*, seguido del número de volumen y parágrafo)

Platón, *Diálogos II. Gorgias, Menexeno, Eutidemo, Menón, Crátilo,* Madrid, Gredos, 1983

Platón, *Diálogos III. Fedón, Banquete, Fedro,* Madrid, Gredos, 1988

Rivera, S., "Lógica y lenguaje", en Díaz, E. (ed.), *Metodología de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Biblos, 2010, pp.31-66

Tarski, A., "La concepción semántica de la verdad y los fundamentos de la semántica científica", en *Cuadernos de epistemología*, Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras (U.B.A.), 1965

Tarski, A., *Introducción a la lógica y a la metodología de las ciencias deductivas*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1951

Vitale, A., *El estudio de los signos: Peirce y Saussure,* Buenos Aires, Eudeba, 2006

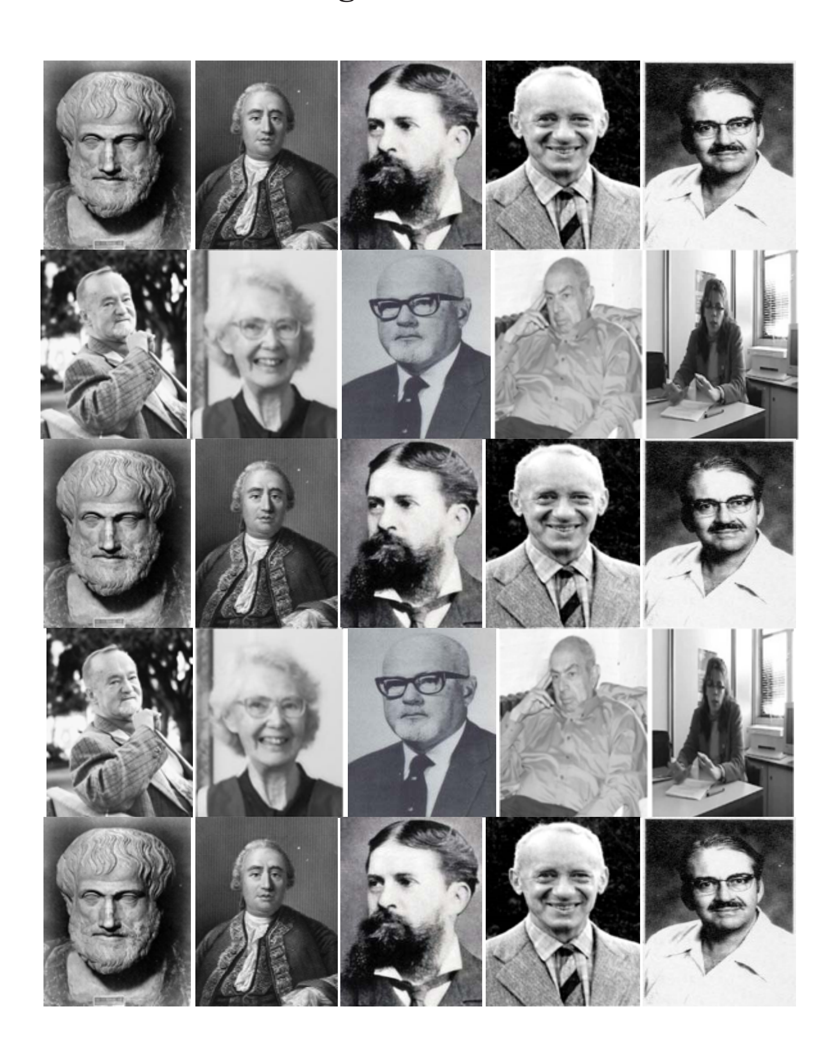
Wittgenstein, L., *Investigaciones filosóficas*, Barcelona, Critica, 1988

Wittgenstein, L., *Los cuadernos azul y marrón*, Madrid, Tecnos, 1968

Ynoub, R.C., “Metodología y hermenéutica”, en Díaz, E. (ed.), *Investigación científica y biopoder. Epistemología, metodología y biopolítica*, Buenos Aires, UNLaBiblos, 2012, pp.233-5

Capítulo 4

Argumentación



Introducción: el *logos*-razón como "característica definitoria de lo humano"

En el capítulo anterior hemos revisado dos de las tres estructuras lógicas: los términos y las proposiciones. En este capítulo haremos lo propio con los razonamientos o argumentos**.**

En tanto que lo propio de los "animales racionales" -tal como nos calificó Aristóteles a los animales humanos, es decir, a quienes tenemos disponible el uso de la razón (*lógos*) y su expresión en un lenguaje- es la capacidad de argumentar, la lógica será la disciplina -ya desde hace aproximadamente un siglo convertida en ciencia- que se ocupará de estos temas.

Ahora bien, que la razón (y la racionalidad) sea considerada una virtud queda atestiguado no sólo por la ética aristotélica, sino fundamentalmente a partir de la lectura que la tradición hace de la *Política* de Aristóteles en su caracterización del hombre como animal dotado de *lógos* (Aristóteles, 1988, 1253a 10). Esta lectura que ha prevalecido en la traducción latina del hombre como animal racional (*rationale*), ha dejado oculta, sin embargo, la otra acepción de *lógos*, la de la lingüisticidad de ser humano, oscureciendo de esta manera este otro aspecto del *lógos* (Gadamer, 1998, 145). Será esa lectura tradicional la que, en gran medida, abra la posibilidad de que el *lógos*-razón se coloque como fundamento para el gobierno de una sociedad, y en uno de los pilares básicos para la constitución de la idea de racionalidad científico-tecnológica moderna.

Esta capacidad de razonar ha sido de interés para la filosofía casi desde sus inicios, por la necesidad de delimitar su alcance, su utilidad para la *epistéme* y las diferencias entre su aplicación en la vida social, en la política y en la construcción de teorías.

Para presentar este tema, partimos del debate, conocido bajo el nombre de, la *crítica interna*, surgida alrededor de los años setenta, sobre todo en Estados Unidos y Canadá, donde se cuestiona la relevancia de la lógica formal deductiva para la evaluación de todo tipo de argumentos. Como señala Oller (2006), hasta entonces, una concepción bastante extendida acerca de la lógica formal deductiva sostenía que ella proporcionaba los métodos e instrumentos para el análisis y evaluación de argumentos del lenguaje natural. De esta manera, la evaluación de un argumento formulado en el lenguaje natural dependía fundamentalmente de la forma lógica que ese argumento tenía en la traducción a un lenguaje artificial tal como el de la lógica de primer orden. Sin embargo, como se señaló, ese movimiento crítico -el de la lógica informal- rechazó la tesis según la cual la aceptabilidad de un argumento del lenguaje natural dependía de la forma lógica de dicho argumento en un lenguaje formal. Es decir, este movimiento "[…] cuestiona la tesis según la

cual la forma lógica es el elemento esencial para evaluar la corrección de un argumento." (Oller, 2006, 440). Asimismo, esta *crítica interna* cuestionaba tanto el formalismo como el deductivismo de la lógica formal, y la tesis según la cual todo argumento es, o bien deductivo, o bien defectuoso. Contrariamente a lo señalado por los partidarios de la lógica formal, los críticos admiten otros criterios de evaluación y corrección, además del criterio deductivista de validez. En consecuencia, los partidarios de la lógica informal proponen métodos de análisis y evaluación de argumentos alternativos a los ofrecidos por la lógica formal deductiva.

En virtud de esta situación distinguimos aquí entre una *lógica informal* y una *lógica formal*. En este último caso, la posibilidad de formalizar los razonamientos habilitará luego el campo de las ciencias formales que será el tema del capítulo siguiente.

Antes de llegar a la lógica formal, identificada con los argumentos deductivos, revisaremos detenidamente las otras formas de argumentación, de la cual se ocupa la lógica informal, que son de utilidad en la vida social y en el campo de las ciencias. La lógica se ocupa de clasificar este universo de los razonamientos, lo que es motivo de fuertes debates y controversias en las distintas tradiciones que pueden remontarse a Aristóteles pero no por ser el creador de la lógica sino por ser su primer sistematizador. Desde su obra hasta nosotros encontramos distintas concepciones que luego repercutirán en la caracterización de las ciencias formales (la matemática y la lógica) y las ciencias fácticas (naturales o sociales). La revisión de este complejo campo de estudio para la epistemología completa esta Segunda Sección del libro.

La lógica informal será el punto de partida del estudio de los argumentos pero antes recomendamos tomar en cuenta los hitos de la historia de la lógica tal como se presenta, tomando a la figura de Gottlob Frege como un antes y un después. Antes, ubicando la importancia de Aristóteles, los sofistas, los estoicos y algunos autores medievales y modernos como Ockham, Leibniz, Pascal, Kant, Boole, De Morgan y Peirce. Después, Russell y Whitehead, Gödel, Tarski y Wittgenstein.

Revisaremos las principales formas de argumentación evaluadas por la lógica informal: la inducción, la analogía y la abducción así como la propuesta de Stephen Toulmin y su teoría sobre los usos de la argumentación. Completa esta parte una presentación de las falacias materiales a partir de una clasificación entre *falacias de inatinencia* y *falacias de ambigüedad,* y finalmente la presentación de los argumentos deductivos evaluados por la lógica formal (y de las falacias correspondientes), a partir de las distintas propuestas de formalización del lenguaje como paso previo y necesario para la presentación de las ciencias formales en el siguiente capítulo.

¿Por qué incluimos a la lógica en este capítulo y no en el correspondiente a las Ciencias formales? Varias razones nos conducen a tomar esta decisión.

En primer lugar, porque la lógica no es únicamente la formal y deductiva -propia de las ciencias formales-, sino que hay "muchas lógicas", distintos modos de proceder argumentalmente y de evaluar los razonamientos. Con esto, sólo la lógica formal y deductiva sería una ciencia formal. Por otro lado, durante mucho tiempo la lógica no fue considerada una ciencia autónoma, sino antes bien un *órganon*, una herramienta para el pensamiento. Y así, si bien desde el siglo XIX la lógica gana autonomía y se conforma como una disciplina científica, para algunas ciencias, como las fácticas, por ejemplo, sigue operando como herramienta para justificar sus hipótesis y teorías.

Nuestra intención aquí es hacer presente dos grandes tradiciones argumentativas que, tomando como punto de partida los dictados parmenídeos, platónicos y aristotélicos se entroncan con el cartesianismo, el deductivismo, el positivismo, el neopositivismo y el racionalismo crítico, y se diferencian de los modos de argumentación más cercanos a los presocráticos y que se vinculan con la retórica, los argumentos de la lógica informal, la nueva epistemología desde Kuhn, y la hermenéutica.

4.1. Las estructuras lógicas: términos, proposiciones, razonamientos

Anteriormente hemos anticipado en cierta medida la noción de término, y de manera más extensa la de proposición. A estas dos nociones, es necesario adicionar una más, la de razonamiento o argumento. Estas son las tres estructuras lógicas fundamentales.

De estas tres, la estructura lógica más elemental se corresponde a la lógica de ***término***. Los términos son las unidades de significación más básica, mínimas e irreductibles del análisis lógico. Pero aquí debemos distinguir “signo” de “término”. Así, distintos signos pueden expresar un mismo término. Por ejemplo: “luna” y “moon” son dos signos distintos, pero expresan un mismo término. A su vez, un mismo signo puede expresar varios términos. Este es el caso de los signos que denominamos ambiguos o vagos. La palabra “banco” es un signo que expresa más de un término, ya que con ese signo designamos, por ejemplo, la institución bancaria y el banco de la plaza. Asimismo, los términos no se reducen a constituirse a partir de un único signo: los nombres, las descripciones de estados de cosas, las propiedades, también son términos. Es decir, los nombres propios, los sustantivos comunes y los adjetivos. Así, “Immanuel Kant” es un término para una lógica de predicados. “Ayer salió el Sol” también es un término”, lo mismo que “La filosofía es un gran valor para la humanidad…” Estos dos últimos ejemplos, además de ser términos, también son proposiciones, puesto que de ellas podemos decir que son verdaderas o falsas. Si prestamos atención, veremos en estos casos que hay varios signos que constituyen un solo término. Lo que debemos tener en cuenta para distinguir términos es la significación, ya que ellos constituyen unidades de significación.

Por otro lado, y en esto nos detendremos más adelante, los términos pueden dividirse en lógicos y no lógicos (o descriptivos). Los primeros (también denominados “constantes”) sólo tienen significación en el contexto de la estructura lógica que integran, mientras que los segundos (también denominados “variables”) describen estados de cosas en el lenguaje natural, es decir, tienen significación independientemente.

Si los términos son la unidad mínima de significación, la estructura lógica que le sigue es la ***proposición*** o enunciado, que son estructuras lógicas más complejas, ya que una proposición está compuesta por términos. Así, por ejemplo, en la proposición “Si llueve, entonces llueve”, tenemos un único término no lógico: “llueve”, y un único término lógico: “Si…entonces”; lo que constituye una proposición molecular, que en este caso, además, como dijimos en el capítulo anterior, es analítica, *a priori*, explicativa y tautológica. No nos vamos a detener demasiado en este punto ya que los conceptos proposición y enunciado han sido analizados detenidamente al final del capítulo anterior,

y serán retomados hacia el final de este capítulo. Lo único que diremos aquí es que no debemos confundir oración con proposición ya que, todas las proposiciones son oraciones, pero, como vimos, no todas las oraciones son proposiciones (sólo las informativas o declarativas lo son). Y por otro lado, ya sabemos que hay quienes identifican proposición con enunciado y hay quienes distinguen estos dos conceptos.

Por último, la estructura lógica más compleja son los razonamientos o argumentos, construidos estos por proposiciones. Sobre este tema trata, en lo que sigue, todo este capítulo.

4.2. Argumentar

Los argumentos son una parte central de nuestra práctica lingüística, por medio de ellos intentamos justificar un enunciado a partir de otros enunciados. Razonar, argumentar -términos que habitualmente son utilizados de manera equivalente- se trata siempre de *actos de habla.* Son operaciones lógico-lingüísticas donde lo que se pretende es establecer una afirmación a partir de ciertas otras (las razones). ¿En qué consiste argumentar, entonces? Podemos decir de un modo muy general que ***argumentar*** es dar razones, y el razonamiento es una unidad de argumentación. Veámoslo a través de dos ejemplos:

A Federico se le ha presentado la posibilidad de mudarse. Hacía tiempo que lo deseaba, su contrato de alquiler está por vencer, y esta es la ocasión en que puede hacerlo. Pero para mudarse Federico debe tomar una decisión rápidamente antes que otro posible inquilino señe el departamento que tiene en vista. Actualmente él vive en un departamento de dos ambientes, luminoso, en muy buenas condiciones edilicias, y ubicado a unas pocas cuadras de la Facultad a donde va a dar clases diariamente. El precio que tiene que pagar por el alquiler no es muy alto, pero las expensas sí son bastante elevadas para su presupuesto mensual. Uno de los mayores problemas que tiene Federico en su actual departamento es que, por un lado, ya no le queda espacio para ubicar bibliotecas, y los libros ya están desparramados por el piso. Por otro lado, está pensando en la posibilidad de que su pareja se vaya a vivir con él, y eso implicaría también la necesidad de más espacio. El departamento que ha visto tiene cuatro ambientes, es bastante más grande que el actual y podría ubicar todos sus libros en un ambiente solo dedicado como estudio. Este departamento también tiene espacio suficiente para que se mude su pareja y así puedan comenzar a convivir. Las expensas que debería pagar en ese nuevo departamento son relativamente similares a las que paga actualmente, pero el precio por el alquiler del departamento es un poco más alto que el que paga

actualmente, con lo cual, tendría un presupuesto más ajustado. Pero además, a este nuevo departamento habría que reciclarlo bastante -para lo cual necesitaría más dinero del que tiene ahorrado-, y para colmo, no queda muy cerca de su trabajo, sino que al menos debe tomarse un subte y viajar cerca de veinticinco minutos para llegar. Federico debe pensar bien qué hacer, si mudarse ahora o renovar su alquiler actual y esperar más adelante y buscar otro más acorde a su presupuesto y necesidades. Federico piensa tomarse unos días más para seguir pensando y ver qué decisión toma.

De acuerdo a este ejemplo, ¿en qué consiste argumentar, entonces? Aquí podemos ver que alguien -Federico-, enfrentado a la necesidad de tomar una decisión, lo que hace es tomar en cuenta cierta información que para él es relevante. La compara y ordena jerarquizándola con el objetivo de no equivocarse. Sopesa ventajas y desventajas. Lo que hace es, en definitiva, conectar la información de tal manera que lo lleve a obtener una respuesta, una conclusión. La pregunta de Federico podría ser, ¿me conviene mudarme o no? Para dar respuesta a esta pregunta él parte de cierta información (las condiciones actuales y futuras en que viviría en un departamento u otro) y ello le permite extraer una información distinta (se muda o no se muda). El resultado de este proceso es un argumento. Como queda expuesto aquí, esta actividad es algo muy común en la práctica cotidiana. Así, ***argumentar*** es una actividad que todos los seres humanos hacemos diariamente. Veamos ahora el otro ejemplo:

A principios del siglo XX, Albert Einstein inventó el siguiente problema y afirmó que el 68% de la población mundial no está en condiciones de resolverlo. ¿Se animan a hacerlo?

1. Hay 5 casas de diferentes colores.
2. En cada casa vive una persona de distinta nacionalidad.
3. Estos 5 propietarios beben diferentes bebidas, fuman diferentes ci garros y tiene, cada uno, diferente de los demás, cierto animal.
4. Ninguno de ellos tiene el mismo animal, fuma el mismo cigarro ni bebe la misma bebida.
5. PREGUNTA ¿Quién tiene el pez?

INFORMACIÓN
1. El inglés vive en la casa roja.
2. El sueco tiene perro.
3. El danés toma té.
4. El noruego vive en la primera casa.
5. El alemán fuma Prince.

6. La casa verde queda inmediatamente a la izquierda de la blanca.
7. El dueño de la casa verde toma café.
8. La persona que fuma Pall Mall cría pájaros.
9. El dueño de la casa amarilla fuma Dumhill.
10. El hombre que vive en la casa del centro toma leche.
11. El hombre que fuma Blends vive al lado del que tiene un gato.
12. El hombre que tiene un caballo vive al lado del que fuma Dumhill.
13. El hombre que fuma Bluemaster toma cerveza.
14. El hombre que fuma Blends es vecino del que toma agua.
15. El noruego vive al lado de la casa azul.

Retomemos la pregunta anterior, pero ahora teniendo en cuenta la información que nos pudieron suministrar los dos ejemplos. ¿En qué consiste argumentar o razonar? Aquí los lectores se enfrentan a cierto problema, "¿quién tiene el pez?", y para resolverlo cuentan con cierta información. La respuesta a ese problema también va a proceder de la información que ya disponen, y así la respuesta será la conclusión a la que arriben aquellos que deseen resolver la pregunta planteada.

Ahora bien, ¿qué tienen en común ambos casos? Tanto en uno como en otro arribamos a una respuesta que es una oración de carácter informativo, es decir, una *proposición*: "Me mudo", "No me mudo", y "El pez lo tiene X", "El pez lo tiene Z", etc. ¿Cómo llegamos a esas respuestas? A través de la información dada y por medio de una operación que llamamos razonar. De esta manera, cuando conectamos unas ideas o información con otra con el fin de producir una conclusión, estamos razonando, estamos argumentando.

Hay que diferenciar aquí, por un lado, el proceso de razonar o argumentar -que es un proceso cognitivo de enlace- que nos permite extraer una información de otra, y por otro lado, el resultado, el argumento ya construido, que será objeto de estudio de la lógica. En este último caso, a la información de partida la denominamos ***premisas*** y a la información de llegada, a la respuesta, a la afirmación que queremos sostener, ***conclusión.*** Cuando afirmamos algo, algunas de estas afirmaciones "se siguen", "reciben apoyo", "reciben su justificación" de otras. Estas otras son denominadas *premisas* y la que se sigue de ellas, *conclusión.* Estamos entonces en condiciones de definir qué es un argumento o razonamiento, términos que, siguiendo las modernas teorías de la argumentación, en principio podemos designarlos como sinónimos. Podemos definir un *argumento* o *razonamiento* como un conjunto de oraciones informativas o declarativas, es decir, un conjunto de *proposiciones*. Por ejemplo:

El libro de Giddens sobre las ciencias sociales aborda la cuestión de la metodología en esas ciencias y también realiza una crítica a la metodología estándar.

Aquí tenemos un conjunto de proposiciones. Pero, ¿ello es suficiente para constituir un *razonamiento*? ¿Podemos definir *razonamiento* sólo a partir de un conjunto de proposiciones? No, porque no todo conjunto de proposiciones conforman un razonamiento. Ese conjunto de proposiciones debe mantener cierta relación. ¿Cuál? Una parte de ese conjunto debe recibir apoyo de la otra parte. ¿Cuáles son las partes? Lo que se denominan "premisas" y "conclusión". Podemos entonces definir un *razonamiento* o *argumento* diciendo entonces que es un ***conjunto de proposiciones formuladas por alguien que pretende que una o unas de de esas proposiciones, llamadas premisas, brinden apoyo, o brinden información, o justifiquen, a otra denominada conclusión.*** Como señala Comesaña, esta pretensión es la que distingue a los razonamientos de otros conjuntos de oraciones como las descripciones o los relatos (1998, 26).

El libro de Giddens sobre las ciencias sociales aborda la cuestión de la metodología en esas ciencias y también realiza una crítica a la metodología estándar. Yo estoy cursando la carrera de sociología en la Facultad de Ciencias Sociales. Por ello, seguramente será un material de lectura sumamente útil para mi carrera.

Como vemos aquí, las partes de un argumento son dos, pero una de ellas, las *premisas*, pueden estar compuestas por una o varias proposiciones, mientras que la *conclusión* es sólo una proposición -que puede ser simple o compleja- que se deriva, se sigue (términos que son usados habitualmente como equivalentes) de las premisas.[14] De esta manera, entre premisas y conclusión hay una relación bidireccional, mientras las premisas ofrecen información a la conclusión, ésta se desprende de la información dada por las premisas.

Veamos los siguientes ejemplos:

1) *El oro es un metal y se dilata con el calor. Lo mismo sucede con la plata, el cobre, el bronce y el hierro. Por lo tanto, todos los metales se dilatan con el calor.*

2) *Dios no existe, dado que no ha podido demostrarse su existencia.*

3) *Si llueve, entonces me mojo. Luego, me mojo, ya que llueve.*

[14] Como señala Comesaña, hay que considerar que ésta no es la caracterización *formal* de lo que es un razonamiento, puesto que en esta última puden haber razonamientos, incluso válidos, que no tengan ninguna premisa. Así, por ejemplo, señala: "Si el tiempo es dinero, entonces el tiempo es dinero" puede derivarse a partir del conjunto vacío (sin premisas). Otra diferencia con una caracterización formal es que en la que se indica aquí se hace referencia a que las oraciones son afirmadas por alguien, mientras que eso no es necesario en una caracterización formal. (1998, 26-27)

Más allá de que la información contenida en las proposiciones que componen estos argumentos sea verdadera o no, y más allá de que ellos sean o no válidos desde el punto de vista lógico-deductivo (en esta cuestión nos detendremos más adelante), debemos atender primero a poder distinguir entre premisas y conclusión, es decir, entre la información de partida y la afirmación que culmina o da fin al razonamiento ya construido. ¿Cómo identificamos premisas y conclusión? La derivación es la relación que se da entre premisas y conclusión, y muchas veces está representada por ciertas expresiones. Podemos indicar, de manera práctica, que entre premisas y conclusión habitualmente se introduce una expresión llamada "expresión derivativa" que nos permite distinguir entre premisas y conclusión. Hay dos tipos de expresiones derivativas:

1. Aquellas que anteceden a la conclusión, es decir, las expresiones que nos indican que lo que sigue es la conclusión, como por ejemplo: "por lo tanto", "luego", "se sigue que", "en consecuencia", "se concluye que"; etc.

y

2. Aquellas que anteceden a las premisas, esto es, las que indican que lo que sigue a esa expresión derivativa es una premisa. Por ejemplo: "pues", "dado que", "ya que", "puesto que", etc.

De esta manera, podemos tener distintos casos:

Premisas. Por lo tanto… Conclusión
Premisas. En consecuencia... Conclusión
Premisas. Se sigue que… Conclusión
Premisas. Luego… Conclusión.

Conclusión, ya que…Premisas
Conclusión, porque…Premisas
Conclusión, puesto que…Premisas
Conclusión, dado que…Premisas

Premisas. Por lo tanto…Conclusión, ya que…Premisas
Premisas. En consecuencia…Conclusión, porque…Premisas

Así, podemos ver que la conclusión de un razonamiento, por más que constituya la afirmación que da fin a ese argumento, no significa que ella deba estar necesariamente al final del conjunto de proposiciones, es decir, al final del razonamiento. Como podemos ver en los tres ejemplos, la conclusión puede estar al inicio y entonces las premisas justifican esa conclusión, o puede esta al final, y entonces la conclusión recibe apoyo de las premisas, o bien puede estar entre las premisas, en el medio de un razonamiento, donde una/s premisa/s brinda/n apoyo a la conclusión y la/s otra/s la justifica/n. Esta relación precisamente se da de esta manera por la bidireccionalidad que hay entre premisas y conclusión. Con estas expresiones el hablante quiere expresar la existencia de una relación de derivación entre premisas y conclusión. Sin embargo, es importante saber que a veces esas expresiones no aparecen de manera explícita en los razonamientos, esto es, no es necesario que aparezcan, pero cuando lo hacen nos ayudan a identificar premisas y conclusión.

4.2.1. ¿Para qué argumentar? Acerca del carácter práctico de la argumentación

Ahora bien, una vez que hemos caracterizado a los argumentos o razonamientos, una pregunta legítima es *¿para qué argumentar?*

Como ya vimos en el capítulo anterior, hemos podido definir al *lenguaje* como un conjunto reglado de símbolos que se utiliza para la comunicación. Esta puede darse en muchas formas, pero ellas básicamente se reducen a dos: la comunicación con uno mismo (soliloquio) o con otro interlocutor (diálogo). En ambos casos intentamos expresar ideas, comunicarlas y comprenderlas, y para ello recurrimos habitualmente a la argumentación. Pero además, argumentar posibilita la *producción de conocimientos*. Si vemos el caso de Federico y el del pez, en ambos casos, la conclusión nos brinda un conocimiento: Federico se muda, o no se muda, el pez lo tiene X, o lo tiene Z.

Pero para responder más detalladamente a esta cuestión es necesario tener en cuenta los fundamentos prácticos principales de la argumentación: a) argumentar es *dar razones a favor o en contra de una idea;* b) el motivo que nos lleva a utilizar la argumentación es *intentar que alguien acepte o adopte como propio lo que yo afirmo*; c) argumentar es útil para *provocar o aumentar la adhesión a las tesis presentadas* (Marafiotti, 1995, 33); y finalmente, d) la necesidad de argumentar también *surge a partir de la falta de acuerdo* existente en las discusiones filosóficas -dado que, como afirma Comesaña, si hubiera acuerdo acerca de los problemas a tratar y de los métodos para solucionarlos, no habría mucho lugar para la argumentación (1998, 113)-.

A partir de los fundamentos "b" y "c" es posible afirmar que la argumentación puede ser definida a partir de su intencionalidad. Así, argumento para (b) que

alguien adopte lo que afirmamos, y (c) para provocar y/o aumentar la adhesión de nuestros interlocutores a nuestras tesis. Y, si la definimos a partir de la intencionalidad, estaremos considerando la argumentación como una actividad retórica, es decir como una técnica destinada a la persuasión. Sin embargo, otro de los fundamentos, el "d", no hace referencia a la intencionalidad, dado que argumentamos porque no hay acuerdo. En este sentido la argumentación es, como indica Marafiotti, "[...] una actividad esencialmente dialógica, modulada por las réplicas explícitas o implícitas de un oponente que puede contraargumentar, negociar y aun hacer fracasar con un contradiscurso el que le ha sido dirigido" (1995, 34). Así, la argumentación se emparenta con la dialéctica como actividad de intercambio y por su aspecto confrontativo. Finalmente, el fundamento "a" nos hace saber que argumentar es *dar razones,* y así observamos que "la argumentación puede ser considerada desde el punto de vista de la estructura interna de los argumentos" (Marafiotti, 1995, 34). De esta manera, se atenderá a que los argumentos "[...] convenzan en virtud de sus propiedades intrínsecas" (Marafiotti, 1995, 34).

Este último tipo de acepción de argumentar será, como veremos más adelante, la preferencial en el terreno de la epistemología. Aquí la argumentación cumple un papel muy singular: a) en tanto metadiscurso (la epistemología es una rama de la filosofía que reflexiona sobre el conocimiento científico), su argumentación es de índole filosófica (no científica). Pero a la vez, b) su reflexión es *sobre* el conocimiento científico, un conocimiento que pretende ser justificado a partir de un modo de argumentación que difiere, en términos generales, de la argumentación filosófica.

Respecto a la argumentación en filosofía (en este caso en epistemología o filosofía de la ciencia), Vega Reñón evalúa su papel, sentido y pertinencia en este campo, recogiendo variadas formulaciones sobre los modos argumentativos en filosofía, y concluyendo en la propuesta de una lógica para filósofos (una lógica *civil* -política-), una lógica informal interesada en mejorar la calidad del discurso público, una "teoría" de la argumentación capaz de considerar las condiciones críticas del uso de la razón: "[…] la transparencia de las estrategias discursivas, simetría o equidad de las interacciones entre los participantes, reconocimiento y respeto de la autonomía de cualquier agente discursivo […] Pero, asimismo, otras condiciones de carácter cognitivo y argumentativo, como la actitud de seguir las reglas de juego de dar y pedir razones -incluida la discriminación entre mejores y peores razones, aunque no se requiera el consenso sobre un determinado criterio, y la disposición a rendirse a la fuerza del mejor argumento." (2006, 17)

Lo dicho hasta aquí nos muestra entonces los distintos usos que puede tener la argumentación, y estos usos pueden verse también en la historia de la argumentación. Retrocedamos cerca de veintiséis siglos en el tiempo y veamos cuál era la finalidad -el *para qué*- de la argumentación por ese entonces.

En el siglo V a.C., más precisamente en el año 467 a.C., un levantamiento social derrocó a la tiranía que gobernaba Sicilia (ciudad que actualmente pertenece a Italia), generando una serie de procesos judiciales para demandar a los gobernantes derrocados. Fue entonces cuando Córax y Tisías habrían compuesto el primer "método razonado" para exponer frente a un tribunal, es decir, el primer tratado de argumentación. Paralelamente, pero unos pocos años después, en el 404 a.C., gobernó aproximadamente por un año**,** en Atenas**,** un gobierno oligárquico compuesto por treinta magistrados a los que se denominó los Treinta Tiranos. En ese breve lapso de tiempo confiscaron bienes de atenienses y eliminaron la democracia. Sin embargo, al año siguiente, en el 403 a.C., el régimen fue derrocado y la democracia ateniense restablecida. Lisías, uno de los afectados por el régimen de los Treinta Tiranos emprendió acciones legales contra ellos para responsabilizarlos del asesinato de su hermano. Ello condujo a que éste se convirtiera en un maestro de la retórica, dedicándose por un lado, a escribir discursos por encargo, y por otro, a la tarea política de la restauración de la democracia. Vemos de esta manera, cómo de la necesidad de llevar a juicio a los tiranos sicilianos y atenienses la argumentación se convierte en una herramienta clave a ser enseñada y aprendida. En Atenas, esta actividad de enseñanza fue llevada a cabo, en un primer momento y en mayor medida, por los sofistas.

Por otro lado, pero al mismo tiempo, Heródoto (historiador del siglo V a.C.) sostiene que la geometría como ciencia demostrativa fue inventada por los egipcios como respuesta reparadora a los daños provocados por las crecidas del río Nilo. Podemos ver así que simultáneamente comienzan a sistematizarse, por ese entonces, dos formas distintas, bajo necesidades también distintas, de argumentar. Una destinada a reparar catástrofes naturales, la otra, catástrofes políticas y sociales. Estos dos modos de argumentar que por ahora los podemos calificar como *retórico* los dos primeros y *demostrativo* el segundo, se van a corresponder con las dos lógicas de evaluaciones de argumentos, la *lógica informal y la lógica formal* respectivamente.

Ahora bien, a partir de estos dos casos podemos ordenar el panorama argumentativo considerándolo según los objetivos: y así tenemos que los primeros casos tienen como objetivo *persuadir* mientras que el último *brindar conocimiento.* De este modo sería posible identificar dos tipos de contextos con objetivos diferenciados: persuasivos y cognoscitivos. Como señala Asti Vera, una de las ideas interesantes de este enfoque es que el criterio para determinar la aceptabilidad de argumentos podría elegirse en función del objetivo, aunque ello "[…] no significa que el evaluador deba estar acotado *exclusivamente* por los intereses y propósitos del "hablante"." (Asti Vera, 2008, 11). Algo que cabe aclarar, continúa Asti Vera a propósito de una evaluación de argumentos por objetivos, es el hecho de que la evaluación de argumentos en el contexto cognoscitivo es más independiente de las circunstancias contextuales que

en el caso de los argumentos que tienen por objetivo la persuasión. Así, la evaluación en el contexto cognoscitivo hace abstracción tanto del contenido empírico como de las circunstancias concretas del argumento en evaluación, para concentrarse solamente en la legitimidad inferencial. Ello implica una diferencia importante en las disciplinas que evalúan esos argumentos: hay un predominio de la lógica formal -aunque no exclusivamente- en el contexto cognoscitivo, y de la lógica informal y teorías de la argumentación en el contexto persuasivo (2008, 11).

Pero volvamos ahora al ejemplo de la mudanza de Federico y al test de Einstein de quién tiene el pez para ver cómo, en un sentido amplio, estas dos formas de argumentar pueden verse también en esos casos. Allí nos habíamos preguntado qué tenían en común ambos casos y respondimos que en ambos arribábamos a una conclusión partiendo de una información dada (las premisas). Sin embargo, hay una diferencia, en el caso de Federico la conclusión a la que llegamos *no se desprende necesariamente* de la información dada como premisas, es decir, la información brindada allí me lleva a concluir varias respuestas posibles, o al menos básicamente dos: 1) me mudo, 2) no me mudo. En cambio, la información brindada en el test de Einstein me lleva a una sola, posible y única respuesta. Es decir, que la conclusión *se va a desprender necesariamente* de la información dada en las premisas. ¿Qué pretendemos mostrar con esto? Que la información que está en el caso del ejemplo de Federico conduce al menos a dos posibles respuestas, mientras que la información del ejemplo del test de Einstein necesariamente a una única respuesta posible, a partir de esa información. En el primer caso la información contenida en las premisas no nos lleva necesariamente a una única conclusión: "me mudo" o "no me mudo", sino a cualquiera de las dos. Mientras que la información contenida en las premisas del test nos lleva a que sólo el alemán, que vive en la casa verde, bebe café y fuma Prince, tenga el pez.

Estos dos modos de argumentar serán evaluados por distintas lógicas: una lógica informal para el primer caso y una formal para el segundo. Veamos ahora de qué se trata cada una.

4.3. La lógica: informal y formal

Al inicio de este capítulo hemos indicado que mediante los argumentos se intenta establecer una afirmación (enunciado/conclusión) a partir de otras afirmaciones (enunciados/razones/premisas). Sin embargo, la pretensión para establecer esa conclusión puede seguir diferentes criterios: se puede pretender que las razones (premisas) que damos sean concluyentes, y así la conclusión se desprenda necesariamente de las premisas, o bien se puede pretender ofrecer

alguna razón o algún tipo de justificación (no concluyente, pero plausible o persuasiva) para establecer la conclusión. Si recordamos los ejemplos citados allí, podremos ver que en el caso de Federico, las razones no son concluyentes, mientras que en el caso de pez, sí lo son.

Antes de continuar con esta distinción es necesario que consideremos dos cuestiones fundamentales para poder seguir avanzando. Por un lado, el debate interno que comienza a darse a partir de los primeros pasos firmes en hacer de la lógica una ciencia formal y, en consecuencia, del carácter formal como medio de evaluación de todos los tipos de argumentos. Por otro lado, y desprendido de este debate, la clasificación de qué disciplinas estudian y brindan los criterios de evaluación para los argumentos.

Si bien los procesos de sistematización de los argumentos se remontan a la antigüedad (Córax, Tisías, Lisías, Aristóteles), lo cierto también es que estos no elaboraron una clasificación estricta de los modos argumentales y de las disciplinas que los estudian. No fue quizás hasta inicios del siglo XX cuando con Gottlob Frege (matemático, lógico y filósofo alemán, 1848-1925), luego con la obra monumental *Principia Mathematica* de Bertrand Russell (filósofo, matemático y lógico británico, 1872-1970) y Alfred Whithead (matemático y filósofo inglés, 1861-1947), y finalmente con Alfred Tarski (lógico, matemático y filósofo polaco, 1902-1983), la argumentación cobra un matiz más sistematizable mediante fórmulas. De aquí el carácter de formal que adquiere la argumentación.

Pero el problema que comienza a emerger a partir de esta sistematización tendiente a la formalización de los argumentos, es si todos los argumentos podían adecuarse a un proceso de formalización y, en consecuencia, si se podía evaluar a todos ellos en virtud de su carácter formal. El problema, en definitiva, como anticipamos en la introducción, era si los argumentos del lenguaje natural podían ser evaluados mediante los criterios de la lógica formal. Quizás un primer intento -fracasado- fue el de Carnap, quien intentó brindar criterios formales -técnicos y artificiales- para la evaluación de argumentos inductivos. Luego, bastante tiempo después, la *crítica interna* de los años setenta cuestionaría esta perspectiva formalista de la evaluación de argumentos rechazando las tesis que sostenían que lógica formal deductiva proporcionaba los métodos e instrumentos para el análisis y evaluación de argumentos del lenguaje natural, llevando a que la evaluación de un argumento formulado en el lenguaje natural dependiera fundamentalmente de la forma lógica que ese argumento tenía en la traducción a un lenguaje artificial tal como el de la lógica de primer orden. En consecuencia, estos críticos rechazaron la tesis según la cual la aceptabilidad de un argumento del lenguaje natural dependía de la forma lógica de dicho argumento en un lenguaje formal, cuestionando tanto el formalismo como el deductivismo de la lógica formal, y la tesis según la cual todo argumento es, o bien deductivo, o bien defectuoso, lo cual los

condujo a admitir otros criterios de evaluación y corrección, además del criterio deductivista de validez. Así, los partidarios de la lógica informal propondrían métodos de análisis y evaluación de argumentos del lenguaje natural alternativos a los ofrecidos por la lógica formal deductiva, ya que no parecía ser el caso que la corrección de este tipo de argumentos dependiera únicamente de cuestiones formales, estructurales. Y es por ello que elaboraron criterios para la evaluación de argumentos no deductivos que no atienden exclusivamente a los aspectos formales, sino también al contenido**.**

En virtud de esta situación, podemos entonces clasificar dentro de la lógica como disciplina que estudia los argumentos ya construidos, dos ramas: la *lógica informal* y la *lógica formal.* La primera se ocuparía de la evaluación de los tipos de argumentos que se dan en contextos "reales" de argumentación. Es decir, este tipo de argumentación abarca los argumentos que podemos denominar como "naturales", aquellos argumentos que producimos en contextos reales de argumentación. La *lógica formal*, por el contrario, evaluará aquellos argumentos que puedan ser sometidos/traducidos a una forma técnica o artificial, mediante fórmulas o cálculos (semejante al matemático), constituyéndose como una manera de ordenar artificialmente la argumentación para poder deslindar, mediante criterios formales, qué se consideran buenos y malos razonamientos.

Ahora bien, definir qué entendemos por "lógica" no está exento de controversias. En principio, en tanto deriva de la voz griega "*lógos*" (palabra, razón o discurso), podemos decir que ésta estudia ciertos modos discursivos donde la razón cumple un papel primordial. Hagamos primero un breve recorrido histórico por esta disciplina para poder caracterizarla, más adelante, de forma más detallada.

Si queremos realizar un breve recorrido histórico de la lógica, debemos decir que la historia de esta disciplina en su forma sistematizada comienza con los estudios realizados por Aristóteles (filósofo estagirita, 384-322 a.C). Se suele decir que, a diferencia de otros pensadores, Aristóteles creó la lógica absolutamente *ex nihilo* (de la nada), a la cual la denominaba "dialéctica". No hay unanimidad acerca de los antecedentes de la lógica previa a Aristóteles, pero como bien indica Klimovsky, la aparición de la lógica parece haber estado favorecida por la emergencia de ciertos tipos de discursos: por un lado, el nacimiento de la matemática, vinculada en especial a la obra de Eudoxio y Teetetos en el siglo V a.C. donde parece originarse la forma deductiva de la argumentación. Por otro lado, el discurso jurídico -como vimos con los casos de Córax, Tisías y Lisías- propició el desarrollo de la argumentación. Esta sería otra fuente del nacimiento de la lógica. Asimismo, su propagación y desarrollo (y quizás la necesidad posterior de sistematización y distinción entre argumentos correctos e incorrectos) se debió en gran parte a la actividad de enseñanza llevada a cabo, sobre todo en el siglo V a.C. por los sofistas. Un

último motivo que puede haber colaborado grandemente en el surgimiento de la lógica es atribuible a la contienda que en el *ágora* (en la plaza pública) donde, rodeados de una multitud, dos competidores se dedicaban a sostener y discutir -como deporte- dos tesis opuestas hasta que uno de ellos llegase a una contradicción (2005, 84).

Los escritos aristotélicos sobre la argumentación se contienen fundamentalmente en dos textos, por un lado la *Retórica*, y por otro, en un grupo de tratados que se conocieron colectivamente como el *Órganon* (instrumento-herramienta), un instrumento del pensamiento compuesto por seis tratados: las *Categorías*, *De interpretatione*, los *Analíticos Primeros*, los *Analíticos Segundos*, los *Tópicos* y las *Refutaciones Sofísticas*. Es necesario decir respecto del *Órganon* que Aristóteles no reunió de esta manera este cuerpo lógico, sino que recién en la Edad Media, cuando fueron encontrados algunos de los textos perdidos del filósofo, fueron reunidos y compilados tal como se los conoce actualmente. El nombre de *Órganon* lo recibe precisamente porque Aristóteles no pensaba a la lógica como una ciencia separada del resto, sino como un cuerpo de herramientas, un instrumento, que era de utilidad para todas las disciplinas científicas. Los *Tópicos* es quizás el primer libro de lógica, y allí Aristóteles ofrece las reglas para la discusión -quizás pensando en ese juego que se daba en el *ágora*- señalando los puntos en los que se puede caer en falacias o abusos del lenguaje. Pero el núcleo central de la obra aristotélica se encuentra al comienzo del los *Analíticos Primeros* y se lo conoce como la silogística o teoría del silogismo.

Aquí, un Aristóteles ya maduro, establecía criterios rigurosos para distinguir los razonamientos correctos de los incorrectos. En los *Analíticos Segundos***,** en cambio, se ocupa de la teoría de la fundamentación de la ciencia, y en las *Refutaciones sofísticas* se dedica a la labor de distinguir las falacias de los argumentos correctos. Ahora bien, mientras en los *Analíticos Primeros* mostraba cómo usar correctamente la herramienta concebida para formar bien esos argumentos: la lógica, la *Retórica*, en cambio, trataba sobre cómo formar buenos argumentos, considerando tres aspectos: el *ethos* (costumbres), el *pathos* (sentimientos), y el *lógos* (razón y lenguaje). La lógica aristotélica, denominada durante mucho tiempo lógica clásica o tradicional sobrevivió como tal más de dos mil años. Con ella se ha podido afirmar que el lenguaje era una manera fidedigna de reflejar la realidad, en tanto la estructura del lenguaje se correspondía con ésta. En ello ha consistido la *teoría correspondentista de la verdad*, en una correspondencia entre el plano ontológico (de la existencia, de las "cosas") y el lógico-lingüístico (del discurso, de las palabras). Esta concepción de la lógica se constituye en gran medida y durante mucho tiempo en la fuente y modelo de toda actividad argumentativa.

Según Mates, la historia de la lógica no sigue un desarrollo gradual que conduzca de Aristóteles a los tiempos modernos. Mas bien parecen destacarse

en la historia de la lógica tres puntos culminantes, todos de duración relativamente corta separados por largos períodos de declinación e inactividad. La primera de las cimas la encontramos a lo largo de los siglos IV y III a.C., precisamente con Aristóteles como iniciador. El segundo punto de referencia histórica se desarrolla entre los siglos XII y XIV d.C., hacia fines de la Edad Media. Finalmente, entre el siglo XIX y principios del XX se darán los pasos más innovadores e importantes en el desarrollo de esta disciplina. Así llegamos a Frege, quien es considerado el más grande lógico de los tiempos modernos. La contribución de Frege consiste en haber inventado la lógica en su forma moderna. En una obra breve de éste aparece por primera vez una exposición axiomática, completamente formalizada, consistente y completa del cálculo de enunciados. Pero es aún más importante la introducción de cuantificadores o cuantores en un sistema formal que lleva a cabo el lógico alemán. Otra de sus principales contribuciones consistió en descubrir que la aritmética y otras considerables porciones de la matemática podían ser reducidas a la lógica.

Breve historia de la lógica

Todo ordenamiento de temas supone tomar decisiones acerca del objeto a ordenar En el caso de la Historia normalmente se separan épocas, períodos, un antes y un después de tal o cual acontecimiento o autor, según de qué historia se trate. Esto supone asumir ciertos compromisos y evidencia también un interés epistemológico para ubicar lo principal y lo secundario.
Lo mismo sucede con la *Historia de la lógica* y en esta presentación el autor de referencia es Gottlob Frege (1848-1925)**,** quien es considerado por Robles García (2013) como el más grande lógico de los tiempos modernos y que a los fines de seguir algún ordenamiento, respetamos.
Períodos de la historia de la lógica: I. Lógica griega; II. Lógica medieval; III. La lógica antes de Frege; IV. La lógica de Frege; V. Después de Frege; VI. La lógica en Argentina.

I. Lógica griega

La Lógica griega en su forma sistematizada comienza con los estudios realizados por Aristóteles (filósofo estagirita, 384-322 a.C.) que se reúnen bajo el nombre de *Órganon* (instrumento) donde sistematiza, ordena y completa las ideas de los filósofos anteriores a él. La palabra "lógica" debe esperar hasta los estoicos para aparecer. Para Aristóteles la lógica es un instrumento al servicio del ordenamiento de las ciencias y de la filosofía. No hay unanimidad acerca de los antecedentes de la lógica previa a Aristóteles, pero como bien indica Gregorio Klimovsky (2005, 84), la aparición de la lógica parece haber estado favorecida por la emergencia de ciertos tipos de discursos: por un lado, el nacimiento de la matemática. Por otro lado, el discurso jurídico propició el desarrollo de la argumentación. Asimismo, su propagación y desarrollo (y

quizás la necesidad posterior de sistematización y distinción entre argumentos correctos e incorrectos) se debió en gran parte a la actividad de enseñanza llevada a cabo, sobre todo en el siglo V a.C. por los sofistas. Un último motivo que puede haber colaborado grandemente en el surgimiento de la lógica es atribuible a la contienda que en el *ágora* (en la plaza pública), rodeados de una multitud, realizaban dos competidores que se dedicaban a sostener y discutir -como deporte- dos tesis opuestas hasta que uno de ellos llegase a una contradicción (2005, 84). De los griegos lo que trascendió es el planteo de las paradojas, por ejemplo la paradoja del mentiroso atribuida a Eubúlides (s. IV a.C.) y a los representantes identificados como “los megáricos” y “los estoicos” que son dos escuelas filosóficas griegas que se desarrollaron durante el Imperio macedónico (Alejandro Magno) y se extendieron luego en el Imperio Romano.

II. Lógica medieval

La Edad Media, al parecer, no aportó nuevos sistemas axiomáticos ni incrementó el grado de rigor de los resultados. Sus contribuciones se centraron en torno a la investigación de la semántica y la lógica del lenguaje latino (un lenguaje natural). A diferencia de los lógicos contemporáneos interesados en formalizar un lenguaje artificial, ellos buscaron formular las leyes de su lenguaje, el latín. Entre los primeros aportes se destacan los de Porfirio (234-305) y Boecio (480-524). La primera gran figura de la historia de la lógica medieval es Pedro Abelardo (1079-1142), Alberto de Sajonia y posteriormente, podemos decir que los lógicos principales del siglo XIV han sido Guillermo de Ockham (1295-1349) y Ramón Llull (1235-1315), en su *Ars Magna*, intento darle continuidad a la tarea de formular un lenguaje universal de razonamiento, fundado en el supuesto de que todo conocimiento no es sino un complejo que se forma a partir de la unión de ideas básicas y simples.

III. La lógica antes de Frege

En Inglaterra también se hicieron propuestas de formular un lenguaje universal como las de John Wilkins (1614-1672) y George Dalgarno (1626-1687), es decir, de construir un lenguaje en base a principios simples y con una gramática regular. Uno de los grandes filósofos de la época moderna que más se destacó fue Gottfried Willhelm Leibniz (1646-1716) quien buscaba un lenguaje universal La idea, que no era novedosa, resultó sí la más elaborada que las que se hicieron previamente. Leibniz formula su proyecto en su texto *De Arte Combinatoria* de 1666**.** Para la época también se destaca la aparición, en 1662, de uno de los libros más influyentes de la época: *La logique ou l´art de penser* (conocida como la Lógica de Port Royal) en Francia.

Entre los pensadores jansenistas de Port Royal se destacan Antoine Arnauld (1612-1694) y Pierre Nicole (1625 1695). Este libro se siguió imprimiendo hasta el siglo XIX y se supone que contribuyó a su redacción el célebre Blaise Pascal (1623-1662).

Immanuel Kant (1724-1804), en el’ Prefacio’ a la segunda edición (1787) de

su *Crítica de la razón pura* dejó sentado que la lógica, desde Aristóteles, no había avanzado nada y, así, señala que "tiene toda la apariencia de ser perfecta y estar completa".
El moderno desarrollo de la lógica comienza en serio con la obra de George Boole (1815-1864) y Augustus De Morgan (1806-1871). Ambos subrayaron la obvia similitud entre la estructura de ciertas leyes lógicas y del álgebra. Junto con De Morgan es necesario nombrar a Charles Sanders Peirce (1839-1914).

IV. La lógica de Frege

Gottlob Frege (1848-1925), desarrolla lo que aparece como un primer sistema axiomático, plenamente simbolizado, consistente y completo aún antes de que se tuvieran las herramientas lógicas adecuadas para llevar a cabo la prueba de la completitud de un sistema deductivo cualquiera. Para la época no tuvo mucha difusión su obra pero fue la atención que le prestó Bertrand Russell y la proyección que le dio lo que hizo que pasara como un autor central en el campo de la lógica.
Una obra breve, su *Begriffsschrift* (1879) se convertirá en la obra que marca el comienzo de la lógica formal contemporánea. De igual modo que Leibniz aunque más conciente de las limitaciones de la empresa, busca un lenguaje universal así como fundar las matemáticas en la lógica. Otros autores como Jan Lukasiewicz (1878-1956), Emil Leon Post (1879-1954) y Ludwig Wittgenstein (1889-1951) trabajan en la primera mitad del siglo XX para aportar al simbolismo lógico nuevas herramientas de análisis y cálculo.

V. Después de Frege

La obra monumental de Bertrand Russell (1872-1970) y Alfred North Whitehead (1861-1947), *Principia Mathematica*, cuyos tres volúmenes se publicaron, respectivamente, en los años 1910, 1912 y 1913, puede verse como la conclusión de una de las propuestas centrales de Frege en su labor sobre los fundamentos de la matemática: mostrar que la matemática puede fundarse en la lógica. Posteriormente Kurt Gödel (1906-1978) mostró que es imposible derivar toda la matemática de una base axiomática. Contemporáneamente, el matemático Georg Cantor (1845-1918) crea la teoría general de conjuntos, que permitirá la derivación de la Antinomia de Russell.

VI. La lógica en Argentina

En nuestro país, en la segunda mitad del siglo XX se destacan los aportes al campo del la lógica de Gregorio Klimovsky (1922-2009), Carlos Alchourrón (1931-1996) y Andrés Raggio (1927- 1991) quienes comienzan, en América Latina, a hacer uso de la lógica de manera creativa. Sin embargo, hay que destacar que bastante antes a estas insignes figuras, fue Lidia Peradotto con su tesis doctoral *La logística* (1914-5) quien introdujo en nuestro país la lógica contemporánea.

Podemos decir que la *lógica* es la disciplina que estudia los razonamientos. Ahora bien, estos distintos modos de argumentación (como el caso de Federico y el del pez) conducen a un estudio diferenciado de los razonamientos por parte de la lógica. Lo que los va a diferenciar es la pretensión que tienen, ya que, como dijimos, en algunos casos se pretende que las premisas apoyen concluyentemente a la conclusión y en otros casos no.

A pesar de esta diferencia, suele atribuirse en mayor medida el nombre de "lógica" a la disciplina que estudia aquellos razonamientos cuya conclusión se desprende necesariamente de las premisas, es decir, los razonamientos de tipo deductivo (que veremos más adelante). En este sentido los lógicos suelen clasificar por tipos de razonamientos y no por tipos de lógicas, ya que para estos la lógica -en el sentido que la suelen entender- parece ser sólo una, la deductiva (y actualmente, la formal y deductiva). Nosotros consideramos, en cambio, siguiendo las modernas teorías de la argumentación, que hay muchas razones -*lógos*- (y voces) y tipos de discursos racionales que también caen bajo el nombre de "lógica", aunque no sea ésta de tipo formal y deductiva. Es aquí donde ahora debemos hacer una nueva distinción que se corresponde con los tipos de argumentos evaluados desde "distintas" lógicas. Así, podemos hablar de *lógica formal* e *informal*.

¿Qué entendemos por *lógica informal*? Pese a que algunos autores vean está expresión como un contrasentido, lo que hoy llamamos *lógica informal*, como casi todos los temas de lógica, se inicia con Aristóteles, y en este caso particularmente, a partir de las *Refutaciones sofísticas*. Para quienes afirman la pertinencia de la lógica informal como disciplina autónoma, sostienen que su objeto de estudio está dirigido al análisis de argumentaciones que, en un contexto determinado, se formulan en un lenguaje "natural". En todo caso, como indica Comesaña, la lógica informal abarca la explicitación y el análisis detallado de ciertos criterios que adoptamos en nuestro uso de argumentos (1998, 18-19).

Es el momento ahora de responder a la otra pregunta, ¿qué entendemos por *lógica formal*? En general, se entiende por ésta la disciplina que estudia los razonamientos desde el punto de vista de su validez (tema que abordaremos en detalle más adelante, pero del cual ya anticipamos con la noción de "corrección") y que ésta depende de la estructura de los razonamientos, estructura dada en virtud de los significados de los *términos lógicos* (términos que describen relaciones lógicas) y no por el de los *términos descriptivos* (términos que describen estados de cosas). La formalidad de estos argumentos implica que la "necesariedad" con que la conclusión se sigue de las premisas parece estar asociada con la forma/estructura de dicho argumento. De esta manera, la validez de un argumento (formal) depende del uso de ciertos *términos lógicos* como "todos", "ninguno", "algunos" (cuantificadores), "si…entonces", "no", "y", "no", "si y sólo si" (juntores), términos que tienen

definiciones precisas en la sintaxis del lenguaje formal.

Para sintetizar lo dicho hasta el momento, podemos indicar entonces que mientras la *lógica informal* estudia los razonamientos desde el punto de vista de su contenido ("qué dicen" según sus *términos descriptivos*), la *lógica formal* se ocupa, en cambio, de estudiar las estructuras argumentativas, es decir, de estudiar los razonamientos desde el punto de vista de su forma ("cómo lo dicen" según los *términos lógicos*). La *lógica formal* va a constituirse entonces como *el estudio de los métodos y principios que permiten distinguir buenas de malas razones (razonamientos correctos o válidos de incorrectos o inválidos) a través de las estructuras argumentativas.* Pero a la lógica no le interesan los procesos mentales de construcción de los razonamientos, sino que se ocupa de los razonamientos ya construidos, expresados y formulados. En este sentido, como indica Copi, *a la lógica -formal- sólo le interesa la corrección del proceso argumental*. Su problema es: la conclusión a la que se ha arribado, ¿se desprende de las premisas utilizadas? (Copi, 1999, 5). Y en todo caso, ¿de qué manera se desprende?

A partir de lo dicho, entonces es necesario precisar un poco más sobre el objeto de estudio de la *lógica formal*. Si decíamos que esta disciplina estudia los razonamientos o argumentos desde el punto de vista de su corrección y en virtud de su estructura, debemos entonces distinguir primero qué se entiende por ello, ya que para la *lógica formal* éste es el problema central, y los métodos que los estudian han sido desarrollados básicamente para aclarar esa distinción.

En un sentido amplio, podemos decir que la corrección o incorrección de los razonamientos está dada por el "seguimiento" que la conclusión tiene respecto de sus premisas. *Si la conclusión se sigue lógicamente -necesariamente, absolutamente- de las premisas, entonces el razonamiento es válido (o correcto). En caso contrario, es inválido (o incorrecto).* Pero la *corrección o incorrección* está dada por la forma en que esos argumentos son expresados mediante estructuras lógicas, y no por su referencia a la realidad, no por su contenido.

Queremos hacer aquí una introducción sobre el tema de la validez e invalidez (desde el punto de vista lógico) de los razonamientos, ya que este punto será retomado más adelante.

Lo dicho entonces conduce a establecer dos grandes grupos de razonamientos: los válidos (o correctos), donde encontraremos a los razonamientos deductivos, y los inválidos (o incorrectos), donde encontraremos a los razonamientos no deductivos y a las falacias. Entendemos por estos dos últimos a aquellos modos argumentales donde la conclusión no se desprende necesaria-absoluta-lógicamente de las premisas.

Veamos los tres ejemplos que expusimos más arriba:

1) *El oro es un metal y se dilata con el calor. Lo mismo sucede con la plata, el cobre, el bronce y el hierro. Por lo tanto, todos los metales se dilatan con el calor.*

2) *Dios no existe, dado que no ha podido demostrarse su existencia.*

3) *Si llueve, entonces me mojo. Luego, me mojo, ya que llueve.*

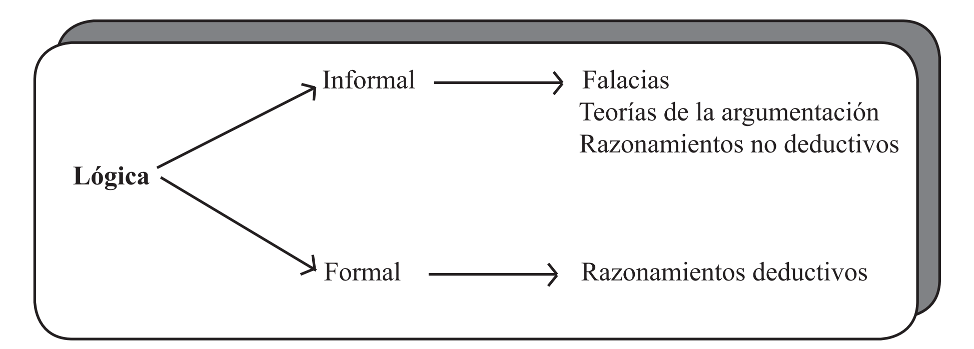
Comencemos por el último caso. Aquí, la conclusión "me mojo" se desprende necesariamente de la información dada en las premisas. ¿Por qué? La primera proposición (premisa) que compone el razonamiento Nº 3 "Si llueve, entonces me mojo" indica que si se afirma la primera parte del condicional (el *antecedente*): "llueve", entonces se afirma también la segunda parte (el *consecuente*): "me mojo". La segunda premisa, indicada luego de la conclusión, afirma el antecedente de la primera premisa: "llueve". La conclusión que se desprende entonces, dada esta condición, no puede ser otra que: "me mojo", ya que al afirmar el antecedente del condicional de la primera premisa, afirmamos también el consecuente de ella si se cumplía la condición, cosa que sucedió al afirmarla en la segunda premisa. De esta manera, podemos decir que *este razonamiento es correcto en tanto la conclusión se sigue necesariamente de lo dicho en las premisas*, y el seguimiento aquí es *absoluto, necesario.* Como vemos aquí, la corrección o validez del razonamiento está dada por la forma (estructura) en que está expresado el argumento, es decir, por su forma lógica. La relación establecida entre las premisas, tal como están "ordenadas" según sus conexiones lógicas, nos conduce necesariamente a la conclusión afirmada.

Vayamos ahora al ejemplo Nº1. Allí la conclusión "todos los metales se dilatan con el calor" también se sigue de las premisas dadas, sin embargo, el seguimiento es menor en virtud de que la información contenida en las premisas es limitada. Es decir, a partir de un conjunto finito de casos con ciertas características pasamos a afirmar que *todos* (infinito) los individuos tienen esas características, lo cual no necesariamente es así, ya que podría haber algún individuo aún no encontrado (y que por ende no se lo incluyó en las premisas) que sea un metal y no se dilate con el calor. En este sentido, la afirmación "todos…" perdería su capacidad de recoger la verdad de cada uno de sus enunciados. De esta manera, el seguimiento que hay de la conclusión según lo indicado por las premisas es *parcial*, ya que el número finito de información dada por las premisas no nos asegura, no nos garantiza, que pueda desprenderse concluyente, absoluta o necesariamente la conclusión

indicada. En este sentido, este razonamiento no puede ser calificado como válido (correcto) desde el punto de vista lógico formal.

Nos queda un último ejemplo, el Nº 2. Aquí, la conclusión "Dios no existe" ¿se desprende de las premisas? Este argumento frecuentemente utilizado en los contextos de argumentación real de la vida cotidiana, y por el cual muchas personas seguramente se han podido convencer de la razonabilidad del mismo, tiene, sin embargo, un defecto. En principio uno podría decir que este argumento parece muy verosímil, y que podría ser válido afirmar que si no se ha podido demostrar la existencia de Dios, por lo tanto es posible afirmar que Dios no existe. Sin embargo, esta conclusión no se sigue de la premisa indicada, sino que sólo *parece seguirse*. Este argumento nos conduce, en principio y en líneas generales, a aceptar *psicológicamente* la conclusión indicada, pero *psicológicamente* no significa *lógicamente*. Para que *lógicamente* esa conclusión pueda derivarse sería necesaria una premisa distinta que afirme, por ejemplo, que se ha demostrado la inexistencia de Dios, porque en el caso dado no podemos afirmar lógicamente que "Dios no existe" a partir de una premisa que afirma que "no se ha podido demostrar su existencia", es decir, a partir de una premisa que no ofrece información sobre la no existencia de Dios. Aquí solamente estamos en el caso de la afirmación de una proposición que la consideramos verdadera "Dios no existe", sólo sobre la base de que no se ha demostrado su falsedad. Es decir, como no se ha demostrado la afirmación "Dios existe", entonces suponemos la afirmación contraria: "Dios no existe". ¿Se sigue entonces, de alguna manera, esta conclusión indicada en el ejemplo Nº 2, de su premisa? Podemos decir que, *lógicamente*, de ninguna manera. Es decir, esa conclusión no se sigue de la premisa dada, con lo cual, constituiría *otro caso de razonamiento inválido o incorrecto* desde el punto de vista lógico (formal).

De esta manera, y según lo indicado, si tomamos como parámetro para la corrección o validez de los razonamientos los criterios de la lógica formal y deductiva, sólo son correctos o válidos aquellos razonamientos donde el seguimiento lógico es absoluto (deductivos), mientras que en aquellos en que el seguimiento es sólo parcial o psicológico (no deductivos y falacias), se constituyen como razonamientos incorrectos o inválidos, cayendo en el grupo de argumentos evaluados desde la lógica informal. Establecemos entonces tres grandes grupos de razonamientos que se corresponden con dos "lógicas": los deductivos (aquí entran sólo aquellos modos argumentales donde la conclusión se desprende necesariamente de las premisas), que son estudiados por la lógica formal, y por otro lado, los no deductivos y las falacias (este es un grupo más amplio, ya que lo integran todos aquellos razonamientos donde la conclusión no se desprende necesariamente de las premisas: razonamientos inductivos, analógicos, abducciones, falacias, etc.), que son estudiados por la lógica informal.



Así, debemos considerar que los criterios de corrección e incorrección se corresponden con una valoración particular de un tipo de razonamientos y de un tipo de lógica, la formal y deductiva, donde la validez se decide por métodos puramente lógicos, mientras que otros modos de seguimiento de la conclusión (como el parcial o el psicológico, por ejemplo) son valorados negativamente por el estudio de la lógica (formal y deductiva). Según los tres ejemplos, podemos decir que mientras que en el Nº 3 la conclusión se desprende absoluta y necesariamente de las premisas, en el Nº 1 lo hace sólo parcialmente y en el Nº 2 sólo lo hace psicológicamente. De esta manera, la corrección del argumento depende del "seguimiento" lógico que hay de la conclusión sobre las premisas que la apoyan.

4.3.1. La lógica informal

Como hemos visto, para diferenciar, de manera general por ahora, los tipos de razonamientos, hemos comenzado por casos de argumentación en contextos reales, cotidianos, como lo muestra el ejemplo de Federico que, a partir de determinada información debe tomar una decisión sobre mudarse o no. Ello nos permite ver que la argumentación es un proceso "natural" que se da en nuestra vida diaria.

La *lógica*, como disciplina que estudia los argumentos en virtud de ciertas pretensiones, dedica parte de su estudio a la argumentación en estos contextos reales o cotidianos, e incluso también a argumentos como algunos propios de las ciencias fácticas donde la evaluación de la corrección o incorrección del argumento es una cuestión de grados**.** La equivalencia en el uso de las nociones de razonamiento, argumento e inferencia que procede sobre todo desde el campo de la lógica formal, tiene que ser ahora matizada por cuanto especialistas en lógica informal sostienen que el concepto de argumento es más amplio que el de razonamiento, tradicionalmente vinculado este último a la idea de validez o corrección. Por el contrario, la noción de argumento aparece en esta perspectiva asociada con criterios tales como "plausibilidad", y los argumentos son calificados como "fuertes" o "débiles", "convincentes"

o "inconvincentes". Esto permite establecer distintos criterios de "corrección" de los argumentos. Podemos hablar de la *corrección o validez lógica* para los razonamientos deductivos, y de la *plausibilidad* de los razonamientos no deductivos, de las falacias y de otros tipos argumentales que no son deductivos. Los primeros son estudiados por la lógica formal, los segundos por la informal.

Pero todo está en discusión en el campo de la lógica, y más en el de la lógica informal. En primer lugar, dista mucho de existir unanimidad respecto de su comienzo histórico. Muchos juzgan que la lógica informal se acuñó en el retablo de la filosofía griega, con las *Refutaciones sofísticas* de Aristóteles. Otros, en cambio, certifican su nacimiento en la segunda mitad del siglo XX. En ambos casos, se tiende a reducir principalmente los estudios de lógica informal al análisis y evaluación de los argumentos incorrectos formulados en el lenguaje ordinario.

En otros casos, como veremos más adelante, se considera a la lógica informal coextensiva respecto de la mayoría de las modernas teorías de la argumentación. Desde este último punto de vista, las teorías de la argumentación integrarían una rama de la lógica informal no restringida primordialmente al análisis de las falacias, sino abierta a una evaluación más amplia y flexible de los diversos tipos de argumentos formulados en el lenguaje ordinario. Y por último, también serían evaluados desde la lógica informal los argumentos no deductivos: inductivos, analógicos, abductivos, etc., puesto que en estos las premisas ofrecen razones, pero no concluyentes, y la discusión acerca del nivel de apoyo de las premisas a la conclusión es una cuestión de grados, con lo cual, la corrección de este tipo de argumentos no podría depender únicamente de cuestiones estructurales, formales, sino de contenido.

Según definimos antes, la lógica informal estudia aquellos argumentos en contextos reales de argumentación, en los cuales la evaluación atiende en mayor medida al contenido de dichos argumentos, y donde la conclusión no se desprende lógicamente de las premisas. En este sentido, la lógica informal estudia todos aquellos argumentos donde las premisas no apoyan concluyentemente a la conclusión: razonamientos no deductivos (inductivos, analógicos, abductivos, etc.), falacias y teorías de la argumentación. Comencemos entonces abordando primero las falacias.

4.3.1.1. Falacias: falacias materiales

En este punto cabe hacer dos aclaraciones. Como los argumentos de los que vamos a tratar aquí son aquellos formulados en el lenguaje ordinario, este apartado estará dedicado al estudio de las *falacias materiales o informales*, dejando para más adelante (para el apartado correspondiente a la lógica formal) el caso de las *falacias formales* que pueden ser formalizadas en un lenguaje

formal. Con esta aclaración avanzamos ya en la clasificación de las falacias dividiéndolas entonces entre *formales* y *materiales* o *informales*. En ambos casos estamos hablando de argumentos incorrectos desde el punto de vista lógico deductivo, pero persuasivos. Y mientras los primeros, al parecer, por su forma (semejante a la de razonamientos deductivos), los segundos lo hacen por su contenido. La otra aclaración es que en esta parte seguimos en gran medida lo expuesto por Copi en *Introducción a la lógica* (1999), Comesaña en *Lógica informal, falacias y argumentos filosóficos* (1998) y Asti Vera en *Escenarios argumentativos* (2008).

Comencemos entonces por caracterizar y desarrollar el estudio de las falacias materiales. Aquí se propone la siguiente caracterización de la noción de falacia informal: *una falacia informal o material es un argumento no pertinente, psicológicamente persuasivo y construido intencionalmente para engañar* (Asti Vera, 2008, 72). En términos generales, esta presentación coincide con la que asumen la mayoría de los especialistas, aunque no está exenta de importantes dificultades.

Para los lógicos, el término "falacia" hace referencia a un *error en el razonamiento* o la argumentación. De esta manera, una falacia sería un tipo de *argumentación incorrecta o no pertinente* (primera característica). Ante todo, decir "argumento no pertinente" en vez de "razonamiento incorrecto" establece una clara diferencia epistemológica, porque la noción de "corrección argumentativa" suele usarse como mero sinónimo de "validez", noción que sólo es aplicable a razonamientos deductivos (Asti Vera, 2008, 72). Para la estimación de la pertinencia *formal* de un argumento sólo interesa la primera característica: la consecuencia lógica es indiferente tanto a los efectos psicológicos sobre el receptor del argumento como a las intenciones del emisor. Se puede observar que ya esta primera afirmación nos acarrea un incómodo problema. ¿Qué significa entonces "incorrecta" aquí? El uso del calificativo "incorrecto" está vinculado al seguimiento o pertinencia lógica que hay o no entre premisas y conclusión. Así, si como anticipamos, los razonamientos correctos se consideran tales en tanto la conclusión se sigue necesariamente de las premisas, la incorrección entonces está caracterizada a partir de la falta de seguimiento. Ahora bien, estas nociones de "se sigue" o "no se sigue" (entendidas respectivamente como "atinencia" e "inatinencia") son conceptos pertenecientes a la lógica formal. De esta manera, es desde la lógica formal y bajo sus principios que a ciertos argumentos se los considera como incorrectos (y en este caso, como falaces). Es decir, incorrectos desde el punto de vista lógico-formal, más allá de que los principios de "corrección" o "adecuación" de la lógica informal puedan ser, como indicamos antes, muy otros (*la plausibilidad,* por ejemplo). Definir a una falacia informal como "argumento no pertinente" tiene la problemática consecuencia -si intentamos ser rigurosos- de borrar del terreno analítico varias famosas falacias

materiales que ni siquiera con buena voluntad pueden considerarse discursos argumentativos.

Ahora bien, en los estudios de lógica las falacias no son caracterizadas únicamente bajo la noción de incorrección del razonamiento, sino que para que un argumento sea falaz debe cumplir otro requisito, el ser *psicológicamente persuasivo* (segunda característica). De esta manera no cualquier razonamiento lógicamente defectuoso es una falacia, ya que le faltaría el requisito de ser convincente. Un razonamiento puede ser defectuoso de varias maneras. De esta manera, no todos los razonamientos lógicamente defectuosos son falaces, ya que para serlo restaría analizar el otro componente, el de ser psicológicamente persuasivo. ¿Qué quiere decir**,** psicológicamente persuasivo? Quiere decir que convence o está formulado para convencer a la audiencia a la que está dirigido. Pensemos entonces, para ver la diferencia entre razonamientos incorrectos y falacias, en estos dos ejemplos:

1) *Las azucenas florecen en primavera. Por lo tanto, la ira es enemiga de la caridad.*

2) *Las sociedades están compuestas de individuos, y los objetivos de los individuos son siempre, en última instancia, egoístas. Por lo tanto, ninguna sociedad puede tener objetivos altruistas.*

¿Cuál es la diferencia entre estos argumentos? Comesaña indica que el primero no convencería a nadie, y además puede notarse fácilmente que la premisa dada no conduce de ninguna manera a la conclusión. El segundo caso, en cambio, es más complicado de evaluar. Puede sostenerse con un alto grado de *plausibilidad* lo dicho allí y puede alguien persuadirse a través de ese discurso, sin embargo, éste también es un ejemplo de razonamiento erróneo desde el punto de vista lógico-formal. Ahora bien, qué razonamientos resulten psicológicamente persuasivos y cuáles no para la mayoría de las personas es una pregunta que (pareciera) sólo puede responderse en detalle mediante una investigación empírica (es decir, preguntando a las personas si un razonamiento determinado los ha convencido o no). Pero puede saberse, sin llevar a cabo esa investigación, que algunos casos de razonamientos resultarán claramente no persuasivos y otros resultarán más o menos persuasivos, tal como lo vimos en estos dos casos (Comesaña, 1998, 40).

Se ha dicho que las *falacias materiales* o *informales* no tienen atinencia lógica pero poseen atinencia psicológica. La fuerza persuasiva es una condición de eficacia que permite explicar por qué tantas personas "tragan el anzuelo" de argumentos nítidamente falaces. Ahora bien, si otra de las características de las falacias (la segunda característica) es que están formuladas para convencer,

entonces, según indica Asti Vera, recurriendo a una analogía jurídica, debe haber intención -dolo- (tercera característica) de crear ese argumento. Es decir, una falacia sería un argumento no pertinente, psicológicamente persuasivo y construido intencionalmente para engañar. Con esta tercera afirmación nos enfrentamos con un nuevo problema. Cualquier científico social habituado a la investigación de campo podría certificar que no existen "intencionómetros" (Asti Vera, 2008, 73). Inferir intenciones de actores sociales es una tarea sumamente compleja y controversial. En este sentido, frecuentemente carecemos de criterios apropiados para diferenciar un error argumentativo de una intención "dolosa". Así como en el ámbito del derecho penal se califican las conductas de culposas o dolosas, reservando para la culpa el accionar negligente pero sin intención de ocasionar un daño, y para el dolo la *intención* de realizar la conducta de la que resulta el daño, analógicamente, podríamos diferenciar las falacias "culposas" de las "dolosas", según exista o no la intención del argumentador de engañar al interlocutor. El problema es que, en el contexto del análisis de los discursos argumentativos, la verificación de las intenciones es aún más problemática que en el derecho penal, porque habitualmente debemos *inferir* la intención sin tener la posibilidad de interrogar ni a los testigos, ni al perpetrador de la falacia ni a su víctima. Sólo podemos decir que algunos proferimientos específicos de una misma falacia tienen una intención de engaño y otros son simplemente errores generados por la impericia argumentativa del emisor, que sólo es "culpable" de negligencia en el control y la verificación de sus razonamientos. Pero, lamentablemente, en la mayoría de los casos no estamos en condiciones de determinarlo (Asti Vera, 2008, 74). De esta manera, creemos que algunos argumentos que cumplen la condición de ser lógicamente defectuosos o no pertinentes (primera característica) y psicológicamente convincentes (segunda característica)**,** no tienen la intención de engañar (tercera característica). Decidir cuál es el caso excede el campo de la Lógica. Como jueces de los dichos de otras personas, no siempre estamos en condiciones de reunir todas las pruebas para decidir si hay o no intención de engañar o negligencia argumentativa. Éste es el caso donde uno puede haberse convencido de la razonabilidad o plausibilidad de un argumento, pero no advirtió que ello ocurría por un criterio psicológico y no por uno lógico. Así, uno pudo haber caído en el error -creyendo en su corrección- de convencerse por medio de un argumento (falaz), y posteriormente y sin ninguna intención de engañar, sino sólo de convencer a otro, transmitirla a un nuevo interlocutor. Así, una falacia puede producirse o bien con intención de engañar o bien por error o inadvertencia en la argumentación, o bien por "dolo" o bien por "culpa", si seguimos con la analogía jurídica.

De esta manera, bajo el criterio que caracteriza a las falacias como argumentos no pertinentes (tratando de alejarse de los criterios de la lógica formal), o que incluso pueda ponerse en discusión si ellas mismas constituyen

argumentos, podemos decir, en un sentido amplio, que de este modo, los tres componentes básicos de un argumento falaz pueden caracterizarse como un *argumento*:

1) No pertinente;
2) Psicológicamente persuasivo;
3) Construido por error o con la intención de engañar

Así, podemos definir a las falacias materiales como *argumentos no pertinentes, psicológicamente persuasivos y construidos por error o con la intención de engañar*. Por lo pronto, caracterizamos a las falacias como una forma de razonamiento que *parece* correcta desde el punto de vista lógico, pero que resulta no serlo cuando se lo analiza cuidadosamente. El estudio de estos razonamientos es provechoso, pues la familiaridad con ellos y su comprensión impediría que seamos engañados por ellos o caigamos en algún error argumental. En este sentido cobra relevancia la caracterización que realiza Comesaña al indicar que una falacia es una maniobra verbal destinada a conseguir que alguien acepte una afirmación por motivos que son considerados no-lógicos (1998, 51). Por ello, estar prevenidos es estar armados de antemano. "Estar prevenidos" tiene aquí un doble sentido. Por un lado, saber que hay argumentos que *parecen* lógicamente correctos, pero que no lo son. Ello nos lleva al segundo sentido: la incorrección lógica de los argumentos llamados falaces sólo es un criterio de validación de la lógica formal y en ningún caso lo es de la lógica informal. Por eso hemos optado por definirlos como "no pertinentes". De esta manera, una falacia sólo es un argumento lógicamente incorrecto si lo estudiamos desde el punto de vista de la lógica formal (deductiva) que otorga el criterio de validez o corrección sólo a aquellos razonamientos donde la conclusión se desprende necesariamente de las premisas. Esto último conduce también a que otro grupo de razonamientos, los denominados "no deductivos": inductivos, analógicos y abducciones (en los que nos detendremos más adelante) tengan o bien un estatuto lógico fronterizo o bien caigan dentro del gran saco de razonamientos incorrectos.

Ahora bien, como ya indicamos al inicio de este apartado, las falacias pueden ser clasificadas en *formales* y *materiales* o *informales*, pero como también se ha anticipado, las primeras serán tratadas más adelante. En el grupo de *falacias materiales* o *informales* suele establecerse una clasificación entre *falacias materiales de inatinencia* y *falacias materiales de ambigüedad* (Copi, 1999). Sólo trece tipos de falacias registró Aristóteles en sus *Refutaciones Sofísticas*, cincuenta y un falacias son mencionadas y explicadas por Fearnside y Holther en 1959, y la lista de falacias más amplia es la dada por David Hackett Fischer en *Historian´s Fallacies* que contiene más de ciento doce falacias. La clasificación realizada aquí no pretende ser exhaustiva, con lo

cual, sólo analizaremos los casos que consideramos más comunes de *falacias materiales*.

La diferencia entre *falacias de inatinencia* y de *ambigüedad* radica en que las primeras, además de ser argumentos persuasivos, tienen como característica común que las premisas no son atinentes (desde el punto de vista lógico) para establecer la conclusión, es decir, que la conclusión "no se sigue" de ellas. Aquí habría que aclarar "en cualquiera de las posibles variantes interpretativas del "no se sigue"", ya que el seguimiento es una condición argumentativa. Las segundas, en cambio, se caracterizan por estar construidas a partir del uso ambiguo o indeterminado de las palabras o de las afirmaciones que integran el argumento, cambiando así sutilmente su significado entre las premisas (Asti Vera, 2008, 74). Esta clasificación realizada por Copi entre falacias de inatinencia y de ambigüedad no está, sin embargo, exenta de crítica. Si afirmamos que una *falacia de inatienencia* se produce cuando la conclusión no se sigue de lo dicho en las premisas (Copi, 1999, 83), entonces, como bien advierte Comesaña, todas las falacias son de inatinencia, incluso las de ambigüedad, ya que en todas las falacias las premisas no establecen de manera adecuada (lógica) su conclusión (1998, 47). Si decimos además que en las falacias de inatinencia la conclusión no se sigue de las premisas (bajo cualquier variante interpretativa de "no se sigue"), entonces ni siquiera constituiría un argumento o razonamiento, ya que la condición básica para la existencia de un argumento es la del seguimiento entre premisas y conclusión (seguimiento que bien puede ser lógico -deductivo- o no lógico -no deductivo).

Mantengamos sin embargo, a los fines didácticos, la clasificación más usual, la que distingue entre falacias materiales de inatinencia y de ambigüedad. En primer lugar presentaremos el listado completo de las falacias a tratar, y a continuación nos dedicaremos al desarrollo pormenorizado de cada una de ellas.

A) Falacias de inatinencia

1) *Argumentum ad verecundiam* (Argumento a la autoridad)
2) *Argumentum ad populum* (Argumento al pueblo o a la mayoría)
3) *Argumentum ad ignorantiam* (Argumento por la ignorancia)
4) *Argumentum ad hominem* (Argumento contra el hombre/persona)
5) *Argumentum Post hoc ergo propter hoc* (Falacia causal)
6) *Argumentum ad baculum* (Argumento a la fuerza o Falacia del garrote)
7) *Argumentum ad misericordiam* (Argumento a la piedad)
8) *Falacia naturalista*
9) *Falacia de estadística insuficiente*
10) *Falacia de estadística sesgada*
11) *Falacia analógica*

B) Falacias de ambigüedad

1) *Falacia de equívoco*
2) *Falacia de composición y división*
3) *Falacia de énfasis*

A) Falacias de inatinencia

La falacia conocida como ***argumentum ad verecundiam***, frecuentemente traducida como “argumento a la autoridad” o “argumento de autoridad” o “apelación a la autoridad”, *consiste en tomar como pertinente una conclusión cuyas razones tienen directamente que ver con la autoridad de aquél que las formula.* De esta manera, consiste en considerar como premisa justificatoria una apelación a la autoridad de alguien que sostenga la conclusión que se desea imponer. La primera dificultad de esta caracterización consiste en que la mayoría de los especialistas admiten que si bien toda falacia *ad verecundiam* es un argumento de autoridad, no todos los argumentos de autoridad son falacias *ad verecundiam* (Asti Vera, 2008, 75). Esto implica que la mera caracterización inicial de la falacia *no es criterio suficiente* para identificar argumentos de autoridad falaces. El criterio supletorio de identificación está asociado, en general, con la noción de *experto*, que Copi define como *una reconocida autoridad en el campo especial de su competencia*. En este sentido, no sería falaz un argumento en el que se justifica la conclusión mediante el respaldo de un experto, *siempre que el tema del argumento caiga dentro del área profesional o técnica en la que es experto*. Esto es, la falacia ocurre cuando se apela a la autoridad de un experto para sustentar un argumento cuyo tema está fuera del ámbito de su especialidad.

En el ambiente publicitario es muy común recurrir a reconocidas personalidades del mundo del espectáculo o del deporte para justificar la “venta” de un producto. Así, vemos a famosas figuras del mundo del fútbol o del automovilismo “vendiendo” rasuradoras manuales o eléctricas, bebidas, etc. Se recurre a un boxeador para recomendar el uso de un ungüento desinflamante que calma el dolor muscular. A un reconocido futbolista que nos recomienda contratar una determinada cobertura de salud. Puede ser que cada uno de estos ídolos populares sean autoridades en el desempeño de un deporte pero eso no los habilita como autoridad en cualquier otro tema, tampoco en el rubro donde recomiendan comprar un remedio o contratar un servicio de salud. Este tipo de recursos se utilizan con la intención de que el destinatario (que es quien debe aceptar o rechazar un argumento), se avenga a comprar el producto sobre la base de que quien lo está promocionando es una

reconocida autoridad. Sin embargo, como anticipamos, quien lo promociona e intenta "vendernos" ese producto no es una autoridad en esa materia, sino en otra. Hans-Georg Gadamer recuerda una famosa apelación a la autoridad que fue dada por válida hasta los inicios de la modernidad. La pregunta se refería a cuántas patas tiene una mosca. Aristóteles, que era una autoridad reconocida, dio una respuesta falsa: dijo que eran ocho patas. Como sabemos, las moscas sólo tienen seis patas, pero contra toda evidencia la cifra incorrecta se mantuvo a lo largo de la enseñanza escolástica, debido a que la autoridad de Aristóteles no podía ponerse en duda (2002, 60). Esta anécdota, que parece muy divertida, muestra sin embargo el poder que recae en la figura de una autoridad para la aceptación de una afirmación.

En la historia de la cultura occidental son frecuentes las falacias de autoridad que no apelan a "conocimientos habilitantes" (como el caso del experto), sino a retóricas apelaciones morales o espirituales. Podemos citar, como ejemplos de esta falacia, los distintos argumentos en defensa de las corridas de toros, en España, en respuesta a los intentos de los antitaurinos por prohibir estos espectáculos. Los taurinos invocan, a su favor, la vigencia de una tradición venerable defendida por grandes personalidades como reyes y autoridades eclesiásticas, así como que estos juegos han sido apreciados como un Arte por personas importantes para la cultura española como Goya, Picasso o García Lorca. Incluso se señala que son asiduos concurrentes a las corridas de toros cantantes emblemáticos como Joan Manuel Serrat o Joaquín Sabina, los que se presentan como enfáticos defensores de estas fiestas populares. Para denunciar el carácter falaz de esta defensa, aquí podemos objetar que los personajes aludidos han sido o son autoridades en distintos campos de la cultura sin que sea atinente esta característica para argumentar a favor de la matanza de animales con fines lúdicos y para entretenimiento de los espectadores.

Una gran parte de las afirmaciones que tomamos como verdaderas provienen de fuentes que consideramos como "autoridad", los libros de estudio, lo que aprendimos de nuestros maestros o padres o tutores espirituales. Así, cuando necesitamos conocer el estado del tiempo del fin de semana para programar un evento al aire libre, consultamos el pronóstico del tiempo en el diario. Cuando tenemos un malestar físico acudimos al médico para que haga un diagnóstico de nuestro estado de salud. En todos estos casos recurrimos a fuentes "confiables", a alguna autoridad socialmente reconocida. Para estos casos Asti Vera (2008, 78) recomienda sustituir la afirmación:

Siempre que una autoridad en afirmaciones tipo T realiza una afirmación T, realiza una afirmación verdadera

Por

Siempre que una autoridad en afirmaciones tipo T realiza una afirmación T, ***es altamente probable*** *que realice una afirmación verdadera*

De este modo, la conclusión (es altamente probable que realice una afirmación verdadera) es parte de una inferencia probabilística, recibe un apoyo parcial de las premisas y su aceptación depende de las condiciones fácticas de la interacción argumentativa. Esta salvedad debería aplicarse también frente a "pruebas científicas", para evitar cometer falacia de autoridad. De hecho, el adjetivo "científica" para calificar a un prueba judicial, por poner un ejemplo corriente, alude a la garantía de una autoridad de tal modo que una prueba de ADN, realizada por un médico forense, puede servir para acusar a una persona de haber cometido un delito pero el dictamen de esta autoridad debe ser evaluada en el marco de lo que llaman "un plexo" de otras pruebas e indicios, ya que ninguna afirmación puede ser tomada como una verdad completa por el hecho de estar fundada en alguna autoridad, por mucho reconocimiento que tenga.

Otra de las falacias más frecuentes y muy reconocidas es el llamado ***argumentum ad populum.*** Esta falacia *se comete cuando alguien sustenta la validez de un argumento basándose en que "todos lo hacen"*. Así, incurre en esta falacia alguien que quiere reforzar el valor de una afirmación al sostener que "todos lo dicen" o "muchas personas lo sostienen". Por ejemplo, en defensa de la pena de muerte se sostiene que en muchas partes del planeta, la mayoría de las sociedades aplican la pena de muerte para castigar a los delincuentes. Este tipo de argumentos son frecuentemente utilizados en campañas de medios de comunicación y en campañas políticas. Si se quiere poner de relieve el valor de un programa de televisión, por ejemplo, es común que se argumente que "el programa X es muy bueno porque tiene un muy alto nivel de audiencia". Aquí se está apelando a la alta audiencia que tiene cierto programa de TV para concluir en un juicio de valor sobre dicho programa. Este mismo argumento es utilizado también para rechazar el valor de un programa y cancelar su emisión.

Esta falacia también cobra la forma de un llamamiento emocional al pueblo con el objetivo de ganar su adhesión para una conclusión que no está sustentada en pruebas. Esta versión de la falacia es frecuentemente utilizada en política. Un caso muy claro del uso de este tipo de argumento es el de un discurso pronunciado durante la última dictadura militar argentina. En abril de 1982 el gobierno de *facto* comandado por ese entonces por el Gral. Galtieri intentó recuperar las Islas Malvinas. Al recibir la noticia, una gran cantidad de ciudadanos se autoconvocaron en la Plaza de Mayo para oír las palabras que pronunciaría la comandancia militar en relación al tema. En el balcón de la Plaza de Mayo el Gral. Galtieri, exhortando al pueblo para que preste su apoyo

moral a la causa, pronunció las siguientes palabras:

"Si quieren venir que vengan, les presentaremos batalla"

Esta sola expresión vale mil premisas para un argumento. Sin embargo, alguien podría argüir que esto no constituye un argumento, ya que no cuenta con dos partes diferenciadas donde una transfiere información a la otra. Se trata aquí de un enunciado único y no de una secuencia de afirmaciones donde una de ellas se siga (en este caso psicológicamente) de otra. A pesar de ello, podemos decir que en este caso la conclusión es tácita, es decir, que se supone y deriva veladamente, y que, en todo caso, al no ser indicada explícitamente es el destinatario quien la "escucha" (recibe) de manera solapada e implícita. En el ejemplo citado, si las personas reunidas en la plaza rechazaban a viva voz lo dicho por Galtieri, indicaba que el pueblo no prestaba apoyo al "programa" de recuperación de las Islas. En cambio, si aceptaban fervientemente esta expresión, se desprendía de ello la aceptación unánime de la ciudadanía. Esto último fue lo que sucedió. Y sobre la base de la aceptación popular (manipulada por un "argumento" engañoso) se "decidió" -aunque seguramente ya lo habían decidido antes los altos mandos militares- enfrentarse bélicamente al Reino Unido para recuperar las Islas del Atlántico Sur.

Otro razonamiento de interés lo constituye el que los latinos denominaban ***argumentum ad ignorantiam.*** El argumento *consiste en dar por verdadera una afirmación sobre la base de que no se ha podido demostrar que es falsa, o dar por falsa una afirmación sobre la base de que no se ha podido probar que es verdadera.* Así encontramos recurrentemente argumentos acerca de la existencia de los fantasmas, los ángeles, los gnomos o los extraterrestres basados en los hechos de que nadie hasta ahora pudo probar que "es falso que existan". Copi lo ejemplifica con el argumento que sostiene que se puede considerar probado que hay fantasmas puesto que nadie ha podido demostrar que no los hay. También es falaz el argumento contrario: afirmar la inexistencia de ciertas entidades bajo el argumento de que no se ha podido probar hasta ahora su existencia. En estos casos, es posible afirmar o negar la existencia de entidades o procesos, sociales o naturales, bajo la forma de hipótesis provisorias.

Un caso que merece especial análisis, dada la trascendencia jurídica, es el principio legal según el cual "toda persona es inocente hasta que se demuestre lo contrario" que tanto Comesaña (1998, 61-63), como Asti Vera (2008, 80) recuperan. Sin embargo, es inaceptable interpretar este presupuesto en el siguiente argumento claramente falaz:

No se ha demostrado que A es culpable
Por lo tanto, A es inocente

Si se entiende que la expresión "A es inocente" significa "A no cometió el crimen del que se lo acusa", entonces el argumento sigue siendo falaz, no importa en qué contexto se formule. Es defendible, en cambio, su aceptabilidad si la expresión se interpreta como "A no debe ser culpado en este juicio" (aunque pueda ponerse en duda si es realmente un argumento). (Comesaña, 1998, 62). Como en el resto de las falacias, el criterio para decidir la pertinencia o no del pasaje a la conclusión, está ligado a las condiciones reales de emisión, a la adjudicación de intencionalidad de parte del emisor y al contexto del cual es dependiente (Asti Vera, 2008, 81).

Otro argumento que reviste particular interés es el ***argumentum ad hominem*** (argumento contra el hombre o contra la persona). *Se comete esta falacia cuando, en vez de tratar de refutar la verdad de lo que se afirma, se ataca al hombre que hace la afirmación.* Un ejemplo típico se da no sólo entre los políticos en sus discursos cuando, en vez de atacar las propuestas del partido opositor, atacan directamente al político en campaña, haciendo afirmaciones negativas sobre él, en vez de hacerlas sobre su propuesta, sino también entre los abogados, cuando, para defender al acusado, atacan en carácter personal al abogado demandante. El ejemplo clásico de este último tipo es indicado por Copi (1999, 84-85), y se relaciona con el procedimiento judicial del derecho anglosajón (*Common Law*). En los países con este tipo de procedimiento judicial la práctica de la abogacía se divide entre los procuradores, que preparan los casos para el juicio, y los abogados, que arguyen y hacen los alegatos ante la Corte. En una ocasión, el abogado defensor ignoraba el caso completamente hasta el día en que debía ser presentado a la Corte, y dependía del procurador para la investigación del caso del demandado y la preparación del alegato. Al llegar a la Corte justo un momento antes de que comenzara el juicio el procurador le alcanzó su resumen al abogado. Sorprendido por su delgadez, ojeó en su interior y encontró lo siguiente: "No hay defensa, ataque al abogado demandante". Obviamente, en este caso, el abogado defensor no tenía argumentos "buenos" para defender al acusado, entonces no le quedó otra alternativa que atacar al abogado demandante con el objetivo de desacreditarlo.

Asimismo se comete esta falacia, cuando, por ejemplo, alguien sostiene que la filosofía de Heidegger debe ser rechazada (sólo) por el hecho de que éste colaboró con el gobierno nazi de Alemania. Sería erróneo rechazar una línea de pensamiento por los hechos realizados por la persona. Otro ejemplo similar consiste en decir que "la filosofía de Bacon es indigna de confianza, ya que éste fue desposeído de su cargo de canciller por deshonestidad". Aquí, como en el caso de Heidegger, ¿por qué deberíamos desconfiar de la filosofía de Bacon?. En todo caso no confiaremos en Bacon como persona, pero no en su filosofía. Muy probablemente los argumentos que él haya realizado para elaborar sus teorías sean muy correctos lógicamente, aunque, él no sea una

persona "correcta".

Así, esta falacia se comete porque el carácter personal de un hombre *carece de importancia lógica* para determinar la verdad o falsedad de lo que afirma o la corrección o incorrección de su razonamiento. Argüir que una proposición es inadecuada o una afirmación es falsa porque es propuesta o afirmada por determinada persona con determinadas características personales, es razonar falazmente y hacerse culpable de sostener un *argumentum ad hominem.* Es muy frecuente encontrar casos de argumentos que incurren en esta falacia que, básicamente, consiste en desestimar la capacidad de argumentar del contrincante aludiendo a su persona o a algún aspecto reprochable de su conducta social. Los defectos morales de las personas o sus características físicas, las creencias religiosas que adopta o sus convicciones políticas no son relevantes para desestimar lo que dice ni para impedirle argumentar. Frecuentemente vemos que los debates políticos derivan en un cruce de improperios y descalificativos a las personas en lugar de dar lugar al intercambio de ideas. De hecho, parece más efectivo desacreditar moralmente al interlocutor que hacer el esfuerzo por comprender sus argumentos y refutarlos con mejores argumentos, es decir, con argumentos mejor fundamentados que el simple descalificativo personal.

En la historia de las ciencias vemos que han sido frecuentes las teorías descalificadas y hasta prohibidas por considerar descalificados a sus autores como herejes, ateos, cristianos, judíos, musulmanes, trotkistas, stanlinistas, marxistas o burgueses. El caso paradigmático es el de la persecución nazi a la "ciencia judía" donde se refutaban las teorías según la pertenencia religiosa de los científicos. Se dice, a veces, que este tipo de razonamiento comente la *falacia genética*.

Copi distingue entre la *falacia ad hominem ofensiva*, que queda ejemplificada en los casos que acabamos de examinar, y una variante que se presenta en los casos identificados como *argumentum ad hominem circunstancial* (Copi, 1999, 85). Esta variante de la falacia contra el hombre corresponde a *la relación entre las creencias de una persona y las circunstancias que la rodean.* Un ejemplo clásico de esta falacia es la réplica del cazador al que se lo acusa de barbarie por matar animales inofensivos para su propia diversión. Su réplica consiste en preguntar al crítico: "¿por qué se alimenta Ud. de carne de ganado inocente?". Así, el cazador es culpable aquí de un *argumentum ad hominem circunstancial*, porque no trata de demostrar que es correcto sacrificar vida de animales inofensivos sino que su crítico no puede reprochárselo debido a la circunstancia, en este caso, de que el crítico no es vegetariano. Otro ejemplo puede darse cuando el interlocutor A afirma que "las empresas actualmente en manos del Estado deben ser privatizadas", y el interlocutor B, en vez de dar "buenas razones" para rechazar esa afirmación, lo critica diciéndole: "Eso es absurdo. ¿Acaso no es usted comunista?". Estos argumentos no ofrecen pruebas satisfactorias de la verdad de sus conclusiones, sino que sólo

están dirigidos a conquistar el asentimiento de algún oponente a causa de *circunstancias* especiales en que éste se encuentra.

Por último, Asti Vera revisa el caso en el que la persona que argumenta tiene fama de mentiroso o mendaz. En estos casos encontramos el siguiente argumento claramente falaz:

X es mentiroso, por lo tanto, lo que acaba de decir es falso.

Nuevamente sería más atinente aceptar con carácter hipotético y probabilístico la mendacidad de los dichos de X afirmando:

> *Todo lo declarado públicamente hasta ahora por X es falso, por lo tanto es probable que su última afirmación también lo sea.*
>
> (Asti Vera, 2008, 82)

Asimismo, dentro de una clase que agrupa distintas modalidades podemos ubicar a las *falacias causales*. En términos generales, la falacia causal más analizada y discutida es la que los latinos llamaban ***Post hoc ergo propter hoc*** ("después del hecho, por lo tanto debido al hecho"), aunque Copi (entre otros) proporciona una caracterización más general, afirmando que consideraremos todo razonamiento que trata de establecer una conexión causal erróneamente como un ejemplo de *falacia de causa falsa.* Se comete esta falacia *cuando se toma como causa de un efecto algo que no es la causa real.* También se comete esta falacia *cuando se infiere que un acontecimiento es la causa de otro simplemente sobre la base de que el primero es anterior al segundo.* Casos de este tipo de falacia están representados cuando observamos que, por ejemplo, algunas personas atribuyen la reaparición del sol después de un eclipse al hecho de que ellos hayan hecho sonar sus tambores para tal efecto (Copi, 1999, 94). Y esto, aún cuando puedan ofrecer como pruebas el hecho de que cada vez que se hicieron sonar los tambores durante el eclipse, el sol reapareció. Nadie se llamaría a engaño respecto de este argumento; sin embargo mucha gente cree en testimonios sobre remedios, según los cuales el señor X sufría de un fuerte resfrío, bebió tres vasos de una cocción a base de una hierba "secreta", ¡y en dos semanas se curó del resfrío! Decimos que a nadie, o a casi nadie engañaría este argumento porque el tiempo de duración de un estado gripal, con o sin hierbas, con o sin remedios, es de dos semanas, y el único efecto de los remedios es disminuir los síntomas, mientras que la enfermedad persiste. Así también, por ejemplo, como dice Comesaña, que dos acontecimientos se presenten juntos regularmente no es condición suficiente para declararlos causalmente ligados (1998, 109).

Atribuir causalidad es uno de los grandes desafíos de las ciencias fácticas, tanto naturales como sociales. Del hecho de que un acontecimiento ocurra

antes que otro, no se sigue, sin embargo, que el primero sea la causa, aún cuando normalmente haya una sucesión temporal en la sucesión causal. Si las cifras de aumento de consumo de alcohol en una población se advierten luego de una catástrofe natural -por ejemplo, una sequía prolongada-, podemos pensar que esta catástrofe deterioró el psiquismo de las personas y que por eso recurren, como placebo, al consumo de alcohol. Si después de participar de una peregrinación a un santuario, una persona consigue trabajo, puede ser que considere que hubo un favor divino intercediendo en su suerte laboral. Determinar cuáles son las causas de la emergencia de una protesta social o del aumento del consumo de una bebida gaseosa puede ser tarea de sociólogos, psicólogos o antropólogos sin que lleguen a un acuerdo. Difícilmente pueda argumentarse que hay una causa única para contraer una enfermedad pero la historia clínica del paciente es consultada por los médicos para determinar un diagnóstico. La distinción entre buenas y malas razones para adjudicar causalidad depende de nuestros sistemas de creencias y de lo que consideramos "racional" o parte de un pensamiento mágico o supersticioso. Como en todos los otros casos de falacias, identificarlas es parte de una tarea que excede el campo de la lógica formal y que forma parte de nuestra capacidad argumentativa.

Otro argumento falaz frecuentemente utilizado se conoce bajo el nombre de ***argumentum ad baculum*** (Argumento a la fuerza o Falacia del garrote). Aquí, *bajo la modalidad de una argumentación, se expresa una amenaza velada.* Por ejemplo, si un alumno cuestiona la nota del examen a un profesor y éste, en lugar de responder le pregunta "¿sabe Ud. que formo parte del Comité Académico que decide la adjudicación de Becas para la compra de materiales de estudio?" Aquí el profesor está, veladamente, amenazando al alumno con castigarlo negándole una beca si lo importuna con un reclamo. Si, por ejemplo, una adolescente pregunta por la causa por la cual no le dejan volver de madrugada sola a su casa y recibe como respuesta de su padre "estoy reconsiderando pagarte el viaje de egresada a Bariloche", de manera explícita la respuesta está orientada a disuadirla de seguir cuestionando la medida. Cuando, desde los medios de comunicación, se instiga a reprimir a un sector revoltoso de la sociedad como medida preventiva del desorden social, cuando se trata de mostrar las ventajas de acordar con los acreedores para pagar una deuda de intereses usurarios antes de caer en *default* o se propugna la idea de establecer la pena de muerte para evitar que ocurran crímenes violentos, se está recurriendo a argumentos *ad baculum*, ya que en todos estos casos se presiona con la inminencia de un mal mayor si no se toman estas medidas a tiempo.

El ***argumentum ad misericordiam*** (argumento a la piedad), por su parte, es otra forma argumental falaz muy frecuente en la vida cotidiana. Esta falacia *se produce cuando un interlocutor apela a la piedad, a la lástima, para dar*

fuerza o sustento a una afirmación con el objetivo de que sea aceptada por el destinatario. De esta manera, consiste en apelar a la piedad para lograr que se acepte una determinada conclusión. Según Comesaña, el poder persuasivo de este tipo de razonamiento es extremadamente alto, ello parece deberse a la capacidad de las apelaciones a la piedad de generar una fuerte empatía en la audiencia a la que se dirige el discurso (1998, 78). Frecuentemente se reconoce este argumento en algunos alegatos de juicios orales, toda vez que un abogado defensor deja de lado los hechos que atañen al caso y trata de lograr la absolución de su cliente despertando piedad en los miembros del jurado. Así, por ejemplo, si se argumenta que un asesino tuvo una infancia horrible (y se nos cuenta esto con detalles escabrosos) es posible que sintamos que si nosotros hubiéramos vivido su vida, habríamos hecho las mismas cosas o cosas peores que las que él hizo. Si se pretende que a partir de ciertos hechos de la vida del asesino se siga que no ha cometido los crímenes que (supongamos) sabemos que cometió, entonces se está haciendo un razonamiento falaz de este tipo. Sin embargo, Comesaña señala que detectar una apelación a la piedad en un razonamiento, no significa inmediatamente detectar una falacia.

> Debe analizarse cuidadosamente, y teniendo en cuenta las circunstancias especiales del caso, qué afirmación se supone que debemos aceptar […] sobre la base de esa apelación, y sólo después de haber efectuado ese análisis puede determinarse si se ha cometido una falacia [de este tipo]. (Comesaña, 1998, 78)

Y decimos esto, ya que, si lo que se sugiere, al contarnos la historia del asesino es que, en algún sentido al menos, la culpa de lo que hizo no es suya (y, quizá no debería castigársele por lo que hizo), entonces el razonamiento *puede* ser plausible, al menos en lo que respecta a la apelación de la piedad. Una cosa es pretender afirmar que él no cometió el asesinato, y otra muy distinta es afirmar que, en realidad, en algún sentido, la culpa no es de él.

Por otro lado, un tipo de argumento falaz que consideramos sumamente relevante incluir en esta lista es la llamada ***Falacia naturalista***, y con ella también la ***Ley de Hume***. Ambas han tenido un importante desarrollo en los estudios éticos, pero incluimos estas dos formas argumentales de manera conjunta, puesto que muchos han tendido a confundirlas. La conocida Ley de Hume o guillotina de Hume se extrae de un breve pasaje del *Tratado de la Naturaleza Humana*:

> No puedo menos de añadir a estos razonamientos una observación que puede quizá ser estimada de alguna importancia. En todo sistema de moralidad que hasta ahora he encontrado he notado siempre que el autor procede durante algún tiempo según el modo corriente de razonar, y establece la existencia de Dios o hace observaciones concernientes a

> los asuntos humanos, y de repente me veo sorprendido al hallar que en lugar de los enlaces usuales de las proposiciones *es no es* encuentro que ninguna proposición se halla enlazada más que con *debe* o *no debe*. Este cambio es imperceptible, pero es, sin embargo, de gran consecuencia, pues como este debe o no debe expresa una nueva relación o afirmación, es necesario que sea observada y explicada y al mismo tiempo debe darse una razón para lo que parece completamente inconcebible, a saber: como esta nueva relación puede ser una deducción de otras que son totalmente diferentes de ella, ya que los autores no usan comúnmente de esta precaución, debo aventurarme a recomendarla a los lectores, y estoy persuadido de que esta pequeña atención acabará con todos los sistemas corrientes de inmoralidad y nos permitirá ver que la distinción de vicio y virtud no se funda meramente en las relaciones de los objetos ni se percibe por la razón. (Hume, 2001, 398)

Con esto Hume afirma que en todos los sistemas de moralidad las respuestas a preguntas prácticas se deducen de afirmaciones relativas a cómo son las cosas, y en consecuencia, esta es una forma de razonar ilegítima, no lógica, puesto que la conclusión de un razonamiento deductivo no puede contener algo que no esté ya en sus premisas. Es decir, *no se puede pasar -deductivamente- de una descripción de hechos, del estado de ser de las cosas, al deber ser.*

> *En Argentina y Uruguay* ***se*** *bebe mate. (es un hecho)*
> *Por lo tanto, los argentinos y uruguayos* ***deben*** *beber mate. (es un deber, una norma)*

Así, por ejemplo, tampoco es legítimo razonar que, dado que los seres humanos ***han sido*** clasificados por su sexo en género femenino y masculino, todos los seres humanos ***deban ser*** femeninos o masculinos. Aquí es claro el pasaje ilegítimo de un enunciado de hechos a uno normativo.

A esta imposibilidad lógica de deducir una proposición prescriptiva, normativa, moral de una o una serie de proposiciones descriptivas, de hechos, ha sido calificada por Popper como el más simple e importante punto sobre la ética.

La recepción de la obra de Hume en el siglo XX se dedicó a profundizar esta cuestión y mostró que había un abismo insalvable entre el orden fáctico y el orden normativo, es decir, entre el orden del ser y el del deber. Esta forma de razonar "ilegítima" -lógica o deductivamente, hablando-, que pretende fundamentar proposiciones morales (del deber) a partir de proposiciones fácticas (de los hechos), ha sido por muchos denominada erróneamente bajo el nombre de "falacia naturalista". Y decimos erróneamente ya que la noción de "falacia naturalista" ha sido acuñada por George Moore recién en 1903, en su obra *Principia Ethica,* y lo hace para dar cuenta de otra cuestión: la de la

imposibilidad de definir el término “bueno”.

Moore va a distinguir “bueno” y “lo bueno”, señalando entonces *que se comete la falacia naturalista cuando se confunde uno con otros, “bueno” con “lo bueno”.* De esta manera, se produce una argumentación lógica o deductivamente errónea cuando pasamos del enunciado “todos las cosas placenteras son *buenas*” al enunciado que afirma que “las cosas placenteras son *lo bueno*”. La falacia naturalista denunciada por Moore se formula entonces al demostrar la imposibilidad lógica de derivar ningún juicio de valor relativo a lo que es *deseable* a partir de un enunciado descriptivo referente a lo que es *deseado*. Lo deseado, que pertenece al nivel subjetivo, no puede ser confundido con lo deseable, que pertenece al nivel intersubjetivo. Así, al hablar de “lo deseado” y “lo deseable” coloca al hablante en dos perspectivas distintas.

Por último, dentro de la clasificación de las *falacias materiales de inatiencia* contamos con la ***Falacia de estadística insuficiente,*** la ***Falacia de estadística sesgada*** y la ***Falacia analógica***. Estas tres serán tratadas en detalle en el apartado dedicado a los razonamientos no deductivos: los inductivos, analógicos y abducciones.

Pasemos entonces ahora al tratamiento de las llamadas *falacias materiales de ambigüedad*.

B) Falacias de ambigüedad

Recordemos brevemente en qué consisten las falacias de ambigüedad. Habíamos indicado que este tipo de argumentos se caracterizaban por estar construidos mediante términos, expresiones o afirmaciones realizadas con un lenguaje vago o ambiguo, cambiando así sutilmente su significado entre las premisas. Como ya sabemos según lo indicado en el capítulo anterior, la vaguedad y ambigüedad son fenómenos comunes a todos los lenguajes naturales, fenómenos que, a la vez que otorgan mayor poder expresivo, hacen surgir algunas dificultades. Esas dificultades se dan, precisamente por la multiplicidad de significados que tienen los términos ambiguos y por la indeterminación de los términos vagos. Según Comesaña, muchas veces la incorrección de un razonamiento depende del uso de términos ambiguos y/o vagos en su formulación. Una regla general para evitar -indica- este tipo de falacias es la siguiente: “ […] cuando un término (o una frase) se usa más de una vez a lo largo de un razonamiento, debe usárselo siempre con el mismo significado.” (1998, 81). Sin embargo, como bien advierte, hay razonamientos que son falaces en donde los términos se usan siempre con el mismo significado (las falacias de inatinencia) y hay otros, correctos, en donde se usa un mismo término con distinto significado (1998, 81). De esta manera, indica Comesaña, no siempre es necesario (cuando no se siga de ello una mayor claridad de

los razonamientos) definir con precisión los términos que se usarán en la argumentación, aunque frente a la sospecha de que se puede estar cometiendo una falacia, puede resultar apropiado parafrasear ese término (1998, 82).

Podemos decir que este tipo de falacias aparecen *en razonamientos cuya formulación contiene palabras o frases ambiguas cuyos significados oscilan y cambian de manera más o menos sutil en el curso del razonamiento y, por consiguiente, lo hacen falaz.*

Así, por ejemplo, si tenemos el siguiente razonamiento: “El padre de ella tiene una apariencia muy distinguida, de modo que debe ser un hombre muy distinguido”. ¿Cuál es aquí la ambigüedad? Veamos aquí término por término. Los términos “padre”, “ella”, “tiene”, “apariencia” y “hombre” son a simple vista términos con significado unívoco, es decir, sabemos perfectamente de qué estamos hablando cuando los nombramos. Ahora, el término “distinguido” se está usando aquí, sin embargo, en dos sentidos distintos, “el de apariencia distinguida” (ser quizá una persona que se viste bien, que está prolijo, bañado, afeitado, muy solemne en sus modales, etc.), y el de “hombre distinguido” (una persona que se distingue por sus capacidades, generalmente a nivel profesional). Vemos aquí entonces cómo podemos usar el mismo término con dos significados distintos. Con lo cual no podemos extraer lícitamente la conclusión de que, por ser una persona que se viste bien, tiene buenos modales, etc., inmediatamente debamos suponer -y podamos concluir- que es una persona distinguida a nivel profesional.

Como ya adelantamos, las falacias de este tipo que trataremos aquí son sólo la *falacia de equívoco,* las *falacias de composición y de división,* y la de *énfasis.* Examinemos ahora algunos casos de estas falacias de ambigüedad. Veamos en primer lugar el caso de la *falacia de equívoco.*

La ***falacia de equívoco*** *se comete cuando al menos un término es utilizado más de una vez en un razonamiento con significados distintos*. Esto conlleva a que el argumento pueda ser criticable y censurado como incorrecto (desde el punto de vista lógico).

La mayoría de las palabras tienen más de un significado literal; por ejemplo, la palabra “pico” puede designar una herramienta o la boca de un ave. Si distinguimos claramente estos sentidos diferentes, no se planteará ninguna dificultad. *Pero si confundimos los diferentes significados que puede tener una palabra o frase y la usamos dentro del mismo contexto con distintos sentidos sin darnos cuenta de ello, entonces la estamos usando de manera equívoca.* Si el contexto es un razonamiento, cometeremos la falacia de equívoco. Un ejemplo clásico lo constituye el siguiente caso:

> *La muerte es el fin de la vida. El fin de toda cosa es su perfección. Por lo tanto, la muerte es la perfección de la vida.*

Esquemáticamente:

La muerte es el fin de la vida (premisa)
El fin de una cosa es su perfección (premisa)
Por lo tanto, la muerte es la perfección de la vida (conclusión)

¿Cuál es aquí el *equívoco* que se produce en este argumento? Como vemos, el término "fin" se utiliza dos veces en este razonamiento. Esa repetición produce que el argumento tenga una apariencia de validez. Es decir, en principio, es un argumento que *parece* correcto (desde el punto de vista lógico). Sin embargo, si nos detenemos a analizar el uso que se le está dando en cada premisa al término "fin", veremos que la corrección era sólo una apariencia. Comesaña analiza este ejemplo indicando que la falacia queda expuesta al reemplazar en cada caso el término "fin" por su significado. En la primera premisa "fin" equivale a "último acontecimiento", mientras que en la segunda a "objetivo" (1998, 83). Por supuesto que ambos significados son legítimos, pero lo que no es legítimo es confundirlos. Las premisas sólo son plausibles cuando la palabra "fin" es interpretada directamente en cada una de ellas de esta forma: "El *objetivo* de una cosa es su perfección" y "La muerte es el *último acontecimiento* de la vida". De esta manera, si reemplazamos "fin" en cada caso según su significado, veremos cómo queda manifiesta la falacia:

La muerte es el último acontecimiento de la vida. El objetivo de toda cosa es su perfección. Por lo tanto, la muerte es la perfección de la vida.

Pero la conclusión de que "la muerte es la perfección de la vida" evidentemente no se infiere de estas premisas. Naturalmente podría usarse en ambas premisas el *mismo* sentido de "fin", pero entonces el razonamiento perdería toda su plausibilidad, pues tendría, o bien la premisa poco verosímil "el *último acontecimiento* de una cosa es su perfección", o bien la premisa claramente falsa "la muerte es el *objetivo* de la vida". Veamos cómo queda expuesta esta otra variante:

La muerte es el objetivo de la vida. El objetivo de toda cosa es su perfección. Por lo tanto, la muerte es la perfección de la vida.

O

La muerte es el último acontecimiento de la vida. El último acontecimiento de toda cosa es su perfección. Por lo tanto, la muerte es la perfección de la vida.

En estos dos últimos casos, -advierte Comesaña- el razonamiento resulta válido (lógicamente), pero sigue siendo cuestionable. La crítica consiste en que alguna de sus premisas no es aceptable (la primera en el primer caso, la segunda en el segundo) (1998, 83).

Hay otros casos, sin embargo, donde la falacia no queda expuesta tan claramente:

> *Todos los actos prescritos por la ley son obligatorios. La no realización de un acto obligatorio debe ser desaprobada. Por lo tanto, la no realización de un acto prescrito por la ley debe ser desaprobada.*

¿En qué lugar se comete aquí el equívoco? Según indica Comesaña, puede sostenerse plausiblemente que “obligatorio” debe usarse en dos sentidos distintos para que ambas premisas resulten plausibles. Así, “obligatorio” pasaría de significar “prescrito por la ley” en la primera premisa a “moralmente obligatorio” en la segunda (1998, 84). La equivocación es tan sutil que quien propone el argumento puede incluso sostener que ambos significados son equivalentes.

Hay un tipo particular de equívoco que se relaciona con los términos “relativos” o “vagos”, que tienen diferentes significados en contextos diferentes. Por ejemplo, la palabra “alto” es un término “relativo” o “vago”; un *hombre alto* y un *edificio alto* están en categorías completamente distintas. Un hombre alto es el que es más alto que la mayoría de los hombres; un edificio alto es el que es más alto de la mayoría de los edificios. Así, por ejemplo, “Un elefante es un animal. Por lo tanto, un elefante pequeño es un animal pequeño” (Coppi, 1999, 106), constituye una falacia por cuanto el problema aquí radica en el término “pequeño” que es un término vago. Y un elefante pequeño es igualmente un animal muy grande. Así, se trata de una falacia de equívoco, debido al término relativo “pequeño”. Del mismo modo, una pequeña cantidad de sal para condimentar un plato de sopa no es equivalente, en peso, a una pequeña cantidad de arena para construir una pared.

Sin embargo, no todos los equívocos donde entran términos relativos son tan obvios. La palabra “bueno” es un término vago y con frecuencia se lo usa equívocamente, por ejemplo, cuando se arguye que “Fulano de Tal sería un buen presidente porque es un buen general”, o “debe ser una buena persona porque es un buen matemático”, o “es un buen maestro porque es un buen investigador”. En este tipo de falacia se suele caer con mucha frecuencia en la vida cotidiana, y es importante poder distinguir esto para poder observar y/o construir razonamientos correctos de aquellos que sólo parecen serlo (desde el punto de vista lógico-deductivo).

Otros argumentos falaces de ambigüedad que revisten especial interés son las ***falacias de composición y división.***

Podemos decir que incurre en ***falacia de composición*** quien, *dado un conjunto, adjudica al todo lo que es propio de las partes. Y a la inversa, el que adjudica a las partes lo que es propio del conjunto,* se considera que incurre en ***falacia de división.*** Por ejemplo, incurre en falacia de composición quien, del hecho de que cada una de las partes de una locomotora sean livianas, concluye que "la locomotora es liviana". Dicho de otro modo, quien pretendiera justificar la afirmación "la locomotora es liviana" partiendo de tales premisas incurre en falacia de composición. Cuando se afirma que cada una de las partes de la locomotora es liviana y luego se sostiene que la locomotora es liviana, ¿se está usando la palabra "liviana" en dos sentidos diferentes o en un mismo sentido? En este caso estamos ante la presencia de un término que presenta vaguedad en su significación, con lo cual, no está definido con precisión los límites de inclusión de los individuos en una clase. No es lo mismo así predicar "liviano" de una locomotora que de un tornillo de una locomotora.

En un ejemplo menos trivial podemos ver que, del hecho de que a cada agricultor le convenga tener una buena cosecha, no se infiere que a todos los agricultores les convenga que todos tengan una buena cosecha. A este argumento se lo considera una falacia de composición, y es motivo de debates y disputas teóricas en el campo de las ciencias sociales, especialmente en el campo de la Economía o de la Sociología donde se considera falaz hacer extrapolaciones entre la conducta individual y lo que se consideran "conductas sociales". De hecho, el mismo concepto de "conducta social" aparece como contradictorio ya que sugiere la idea de que la sociedad se comporta como un individuo pero "a gran escala" o que la sociedad es el resultado de las acciones individuales. Del hecho de que en la comunidad X haya personas inteligentes no se sigue: "X es una sociedad inteligente". Del mismo modo que de que en un equipo de fútbol haya jugadores aguerridos y goleadores, no se sigue que: "el equipo de fútbol es goleador".

En el caso de la falacia de división, la producción de la falacia se da en el pasaje indebido entre el todo y las partes. En el ejemplo señalado por Asti Vera vemos que, de la aceptación de que la sociedad X está en condiciones de atravesar una crisis, es incorrecto inferir que cada uno de los ciudadanos de la sociedad X esté en condiciones de afrontar una crisis (2008, 94). En el caso de los animales en vías de extinción, por ejemplo, lo que se predica para la especie, no necesariamente vale para cada uno de los individuos. Por ejemplo, se admite que los osos panda están en peligro de extinción pero sería falaz concluir que "el oso panda del zoológico de Pekín está en peligro de extinción".

En muchos casos es difícil distinguir una falacia de división de un razonamiento válido, ya que en este último se admite que lo que vale para el todo vale para cada una de las partes. En el ejemplo clásico, si se admite que "todos los hombres son mortales" y "Sócrates es hombre", se infiere deductivamente

que "Sócrates es mortal". La diferencia entre este razonamiento y el anterior, considerado falaz, es que en el ejemplo de los osos panda lo que se predica sobre el futuro de la especie, no necesariamente se aplica a cada individuo, en particular. La ambigüedad está dada en el distinto significado del término "oso panda", en un caso como especie animal, y en otro como individuo localizable en algún lugar y tiempo determinado.

Por último, es destacable la ***falacia de énfasis*** por cuanto es de uso muy habitual en los medios masivos de comunicación. Se comete esta falacia *cuando la validez aparente de un razonamiento depende de un cambio o alteración en el significado, con lo cual el razonamiento es de naturaleza engañosa y carente de validez.* Así, los significados cambian cuando se los recalca o destaca. La manera en que los significados cambian en la falacia de énfasis depende de las partes de él que se recalquen o destaquen. Así, como señala Copi, una frase que es literalmente verdadera pero carece totalmente de interés si se la lee o escribe "normalmente", puede despertar gran expectativa cuando se destacan de cierta manera algunas de sus partes. Pero al destacar estas partes puede cambiar el significado y ya no ser verdadera. De este modo se sacrifica la verdad al sensacionalismo por medio de la inferencia falaz que se produce al destacar (tipográficamente) la mitad de una frase más que la otra mitad. Esta técnica constituye una actitud deliberada de ciertos periódicos sensacionalistas para atraer la atención mediante sus títulos (1999, 107-108). Así, por ejemplo, en grandes titulares puede aparecer: "ARGENTINA ENTRA EN DEFAULT", pero luego, abajo, en un tipo de imprenta mucho menor y menos predominante, pueden encontrarse las palabras "temen los especialistas del Fondo Monetario Internacional". La frase completa puede ser absolutamente verdadera, pero la forma en que se destaca una parte de ella en el periódico la convierte en una afirmación muy impresionante, aunque totalmente falsa, puesto que lo que se destaca parece ser un hecho consumado, mientras que lo que queda al margen, en un subtítulo menor, es tan sólo una predicción (a futuro), y en consecuencia, sólo probable. Lo mismo sucede en el caso que se informe destacadamente: "MAÑANA PARO TOTAL DE ACTIVIDADES", y unas líneas más abajo, en un subtítulo que queda expuesto sólo al lector atento, se señale: "están planteando desde algunos sindicatos si es viable la medida de fuerza."

Diario El Mundo

ARGENTINA ENTRA EN DEFAULT

Esto es lo que temen para los años venideros los especialistas del FMI

Las autoridades del FMI y del Banco Mundial temen que la Argentina pueda entrar en cesación de pagos si el año próximo no cumplieran con sus obligaciones….

Diario El País

MAÑANA:PARO TOTAL DE ACTIVIDADES

Se está planteando desde algunos sectores sindicales.

La UOM y la UTA se sentarán a dialogar con el fin de evaluar la viabilidad de un paro para el día de mañana, en caso de fracasar las negociaciones que se llevarán a cabo el día de hoy con el Gobierno…

Una redefinición de falacia

En virtud de lo dicho y de las observaciones hechas en torno de las falacias enumeradas, quizá podríamos arriesgar una redefinición de falacia. Así, una falacia es una *maniobra verbal destinada a conseguir que alguien acepte una afirmación por motivos que no son considerados como buenas razones* (cuando "buenas razones" significa "razones concluyentes"). Esta caracterización incluye gran cantidad de razonamientos como falaces, pero incluye también muchas otras maneras ilegítimas de tratar que alguien haga algo o acepte alguna afirmación.

Podemos admitir que las argumentaciones son el resultado del largo ejercicio social de una *techné*, de una técnica en la que nos adiestramos. Pero es también una *dynamis*, una fuerza, una fuerza de persuasión destinada a hacer valer como verdadero el discurso para obtener algún resultado. Sobre la base de las condiciones ideales de un diálogo franco, comunicativo y colaborativo en la búsqueda de la verdad, encontramos esta habilidad para hacer valer los argumentos en la contienda social pero también en los debates teóricos. No basta con producir una teoría, luego hay que justificar argumentativamente su valor y en este terreno la incursión en falacias y su denuncia por parte de los objetores hace al funcionamiento de una comunidad científica. Siguiendo una metáfora taurina podemos decir que el destino de una teoría científica es "salir al ruedo" para exponerse a la crítica de los partidarios de teorías rivales, o de aquellos que no logra convencer.

Las argumentaciones, en condiciones reales, se dan en un contexto más amplio que el nivel puramente proposicional o lógico. No se puede hacer abstracción del uso que se haga en cada caso sin desfigurar el resultado de

la evaluación de un argumento. Junto a la dimensión sintáctica y semántica debemos incorporar aquellas consideraciones que pertenecen a la dimensión pragmática, del uso de los argumentos. Esto nos lleva a la necesidad de recurrir a alguna teoría de las acciones argumentativas y este es el tema del próximo punto.

4.3.1.2. Toulmin y los usos de la argumentación

Siguiendo el criterio de iniciarnos en el estudio de la lógica comenzando por los argumentos construidos en los contextos reales de argumentación, es decir, aquellos que utilizamos en la práctica mediante el lenguaje "natural" (no formal) y que son evaluados desde la *lógica informal*. Creemos necesario retomar y profundizar lo señalado por Carlos Asti Vera en *Escenarios argumentativos* (2008) sobre el estudio que Stephen Toulmin (filósofo anglo-estadounidense, 1922-2009) realiza sobre este modo de argumentación. Debemos considerar, sin embargo, que evaluar los argumentos construidos en contextos reales de argumentación tiene para Toulmin una significación especial. El interés del filósofo por vincular la lógica con la filosofía en los contextos reales de razonamiento está centrado, en particular, en el razonamiento científico.

The Uses of Argument (1958), la obra más famosa de Toulmin, reviste especial interés por sus polémicos aportes al tema central que nos ocupa: la evaluación de los argumentos formulados en el lenguaje ordinario. Gran parte de los ensayos que la integran están sembrados de críticas a la dirección que la lógica habría tomado a través de la historia. Lo que el autor denomina "consecución de una autonomía completa" de la lógica habría apartado a ésta de las cuestiones prácticas sobre cómo analizar y someter a crítica argumentos en diferentes campos. Según Toulmin, algunas afirmaciones de Aristóteles "parecen justificar estas expectativas"; esto es, la aspiración a que la lógica se dedique a elucidar y evaluar "el establecimiento de conclusiones en el transcurso normal de la vida", el modo en que las personas *realmente* piensan, argumentan y realizan inferencias. Una cuestión central, señala, será evaluar

> […] hasta qué punto se puede ciertamente esperar que la lógica sea una ciencia formal y sin embargo retenga la posibilidad de ser aplicada en la evaluación crítica de argumentos reales. (Toulmin, 2007)

Como se podrá ver, la respuesta de Toulmin a esta cuestión será claramente negativa. Probablemente acierte el autor al sostener que el tema podría insertarse en el marco de la discusión sobre qué clase de ciencia es -o debe ser- la lógica.

Luego de afirmar que la mayoría de las concepciones de la lógica son formas de asumir la naturaleza y proyección de la *teoría lógica*, sostiene que

su punto de partida es la *práctica* de la lógica. En este sentido, su propósito básico es cuestionar a la lógica formal como criterio central de análisis y evaluación de argumentos. Así, su objetivo reside en:

> [...] criticar el supuesto, asumido por la mayoría de los filósofos anglosajones, de que todo argumento significativo puede expresarse en términos formales […] (Toulmin, 2007)

Pero este objetivo, suponía, otro de índole más pedagógica. En *An Introduction to the philosophy of sciences*, publicado originalmente en 1953, afirma Toulmin:

> Por consiguiente, el estudiante de filosofía necesita una guía a manera de introducción, con respecto a los tipos de argumentos y métodos que los hombres de ciencia utilizan realmente en la práctica; en particular, necesita saber hasta qué punto estos argumentos y métodos se parecen a aquellos considerados tradicionalmente por los lógicos. ¿Hasta qué punto están relacionados los problemas discutidos en los textos de lógica con los temas que ocupan a los hombres de ciencia práctica?
> (Toulmin, 1964)

En tanto el interés de Toulmin es partir de la práctica de la argumentación misma, en *Los usos de la argumentación*, Toulmin establece un contraste entre dos tipos de argumentos: *argumentos analíticos* (luego llamados “teóricos”), y *argumentos sustanciales* (luego llamados “prácticos”). La conclusión de un argumento analítico no agrega nada al material contenido en las premisas; los actores sociales que utilizan argumentos analíticos intentan fundamentar sus conclusiones en principios universales e inmutables. Un argumento sustancial, en cambio, proporciona datos o evidencia empírica para apoyar la conclusión del argumento: los actores sociales que utilizan argumentos sustanciales fundamentan sus conclusiones en el contexto de una situación particular, antes que en principios universales y abstractos. Los argumentos analíticos son los razonamientos deductivos de la lógica formal, mientras que los argumentos sustanciales son los argumentos prácticos de la vida social.

Un argumento teórico es “c*ontext-free*” (independiente del contexto), mientras que un argumento práctico es “*context-dependent*” (dependiente del contexto). Por fin, un argumento teórico justifica la conclusión de una manera inequívoca y absoluta, mientras que el argumento práctico sólo ofrece un apoyo probabilístico. Una de las ideas que Toulmin sostiene con mayor obstinación es que los argumentos teóricos no son útiles para la argumentación en la vida diaria, pese a utilizarse frecuentemente (según él, con malos resultados).

El proyecto de Toulmin de partir de la *práctica* de la lógica, es decir, del uso de los argumentos, lo conduce a sostener que la argumentación trataría

del tipo de *caso* que presentamos en la práctica judicial en defensa de nuestras afirmaciones. En este sentido, Toulmin establece una analogía con la práctica jurídica. Tal lógica sería una suerte de "jurisprudencia generalizada" en la que los argumentos son comparables a las demandas judiciales. Así como una de las funciones básicas de la jurisprudencia consiste en caracterizar los elementos del proceso legal, la finalidad de la investigación de Toulmin consistiría en caracterizar el *proceso racional*, entendiendo por tal *los trámites y categorías que se emplean para que las afirmaciones en general puedan ser objeto de argumentación, y el acuerdo final sea posible.*

Tal vez lo más destacable de tal paralelismo sea que en ambas disciplinas es central la función *crítica* de la razón. Considera Toulmin que las reglas lógicas -aplicadas a los argumentos- pueden entenderse como estándares de éxito que miden la eficacia, es decir el logro del objetivo propuesto. Así, *un argumento sólido (esto es, una afirmación central bien fundamentada y firmemente respaldada) es el que resiste la crítica*. De este modo, el punto de vista de Toulmin consiste en discutir la naturaleza del proceso racional utilizando la "analogía jurídica". La cuestión central de su perspectiva consiste en determinar cómo exponer y analizar los argumentos de una manera "lógicamente transparente". Sostiene que su enfoque analítico es significativamente más complejo que el que la lógica formal habitualmente utiliza, lo que lo obliga a realizar una serie de distinciones no habituales en un análisis lógico "normal".

Bien, intentemos ahora aproximarnos a su teoría sobre el análisis y evaluación de argumentos. Para ello comenzaremos distinguiendo y caracterizando su "esquema básico" para luego poder reconstruir la *génesis* de la elaboración de un argumento, a la manera de Toulmin, y poder identificarla con ese esquema.

El "esquema básico" de la argumentación que presenta Toulmin está compuesto por tres elementos: dato, garantía y conclusión.

Dato (D): son los *elementos probatorios que proporcionamos como base de la afirmación efectuada*, como base de la conclusión (C). Utiliza la expresión "*data*". En una obra posterior prefirió usar la palabra "*grounds*", que puede traducirse como "bases", "fundamentos" o "razones", concepto que se acerca mucho más a la tradicional noción de premisa.

Garantía (G): son las *proposiciones hipotéticas que autorizan la transición de los datos a la conclusión*. Toulmin utiliza el sustantivo "*warrant*", que también puede traducirse como "autorización" o "documento justificativo". El verbo correspondiente, puede leerse como "certificar" o "justificar". La garantía forma también parte de las razones que nos permiten afirmar la conclusión, pero a diferencia del dato, la garantía se establece como un nexo entre éste y aquella.

Conclusión (C): es la *afirmación (conclusión) que tratamos de justificar*, a la que debemos proporcionar razones. Para esta instancia Toulmin utiliza el sustantivo "*claim*", que puede traducirse como "demanda" o "petición". El verbo correspondiente puede leerse como "formular una petición en un juicio". En todo caso, C es aquello que demandamos sea tenido en cuenta, y -se supone- estamos dispuestos a fundamentar.

Retomando el ejemplo que Asti Vera propone en *Escenarios argumentativos,* veamos ahora cómo pueden ser identificados estos elementos del "esquema básico".

Supongamos que alguien realiza la siguiente afirmación:

Juan Carlos S. es un ciudadano argentino

Esta afirmación constituye la conclusión (C) de nuestro argumento, pero hasta tanto no demos razones sobre ella, permanece en estado de afirmación no fundamentada. Ahora imaginemos que alguien pone en duda esta afirmación. Es claro que quien emite esta afirmación debería estar en condiciones de justificarla. La *primera forma de justificación* debería ser exponer *hechos*, datos (D) para apoyarla, deberíamos indicar que existe información documentada que nos permite sostener que:

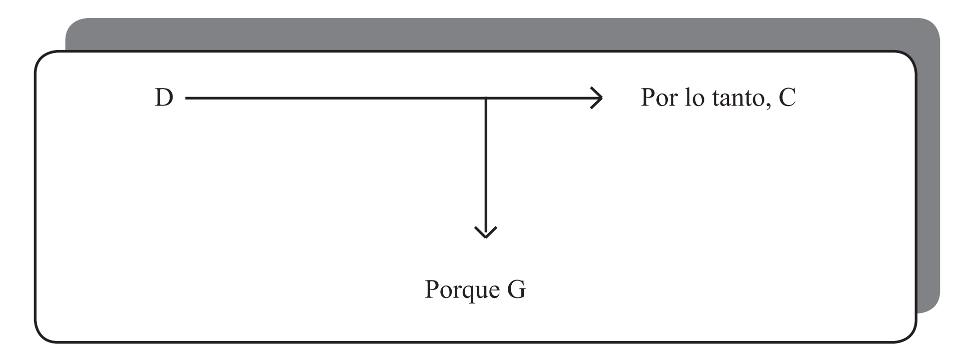
Juan Carlos S. nació en Salta, que es una provincia argentina

Toulmin advierte que es probable que el cuestionador no se sienta satisfecho y siga demandando justificación. No se trataría ya de pedir más información fáctica, es probable que solicite una explicación sobre qué tienen que ver los datos con la conclusión expuesta. Si se presenta determinada información como base para una conclusión, es porque tácitamente se está estableciendo una *transición*, que a su vez debería justificarse. La *segunda forma de justificación* entonces, lo que se debe proporcionar, no son nuevos datos sino proposiciones de diferente tipo: reglas, enunciados generales, etc., es decir, una garantía (G), que evidencie cómo a partir de los datos se transita a la conclusión *de manera apropiada y legítima*, esto es, proposiciones que funcionen como *puentes de legitimación* entre datos y conclusión.

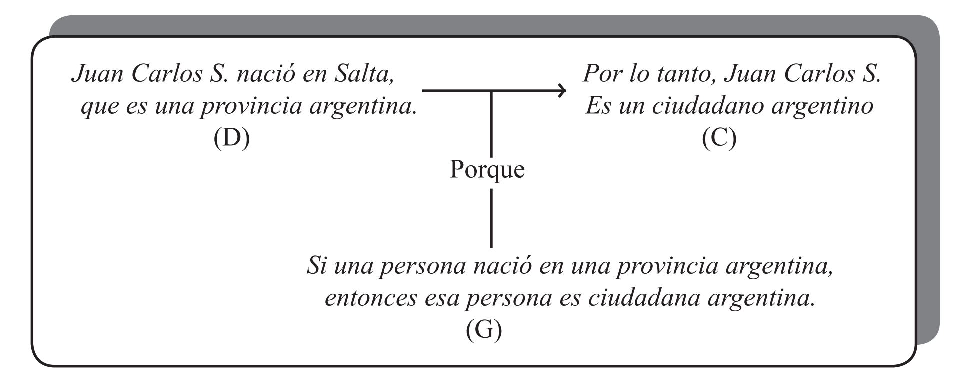
Añadimos, entonces, al ejemplo:

Si una persona nació en una provincia argentina, entonces esa persona es ciudadana argentina.

Con lo antes indicado, estamos ahora en condiciones de exponer el "esquema básico" de un argumento, según Toulmin:



Presentemos el ejemplo introducido en el esquema:



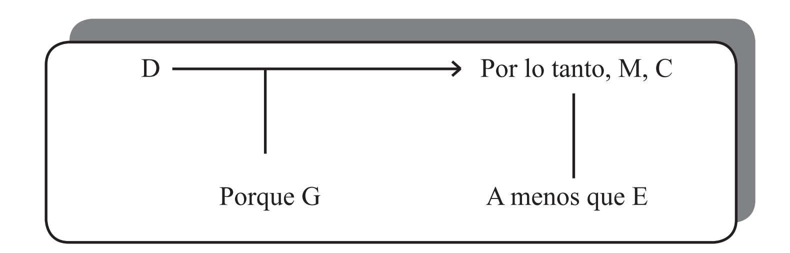
Toulmin se preocupa por señalar que es imprescindible diferenciar datos (D) y garantías (G). En primer lugar, la conclusión (C) apela *directamente* a los datos (D), mientras que la garantía (G) es *explicativa*, ya que su objetivo es sólo registrar explícitamente la legitimidad de la transición. En segunda instancia, las garantías son generales, certificando la validez de todos los argumentos del mismo tipo, mientras que los datos son justificaciones *específicas* de cada argumento en particular. Ahora bien, el hecho de que la garantía sea incidental y explicativa no reduce en absoluto su importancia. Sin duda acierta Toulmin cuando sostiene que negarse a aceptar garantías impediría toda predicción racional, que se basa en el "paraguas" global de la hipótesis general.

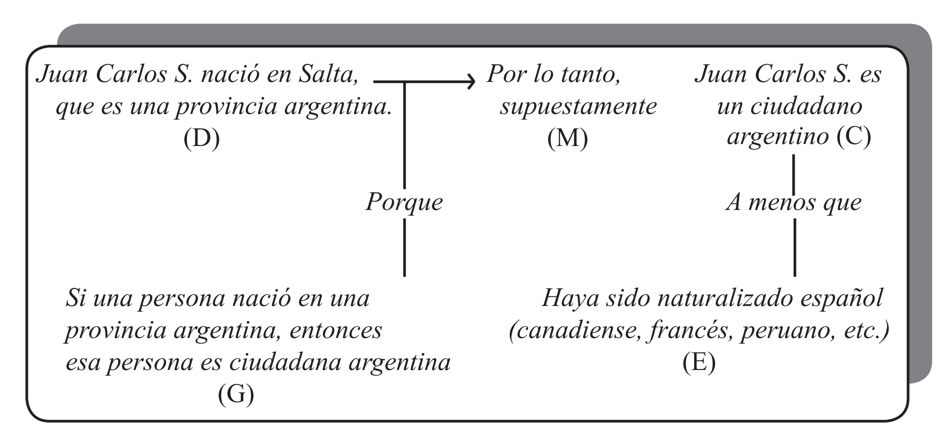
Llamamos al esquema expuesto "básico". Esto significa que, en argumentos más complejos, pueden aparecer otros factores que será necesario integrar en la estructura. Por ejemplo, en algunos argumentos la garantía permite una rotunda e inequívoca aceptación de la conclusión; en esos casos podríamos anteponer a la conclusión el adverbio "necesariamente". Otros, en cambio, sólo permiten una transición de los datos a la conclusión sujeta a condiciones

o excepciones, lo que nos obligaría a anteponer otros términos modales (como, por ejemplo, "probablemente" o "presuntamente"). Esto hace que -en esos casos- no sea suficiente con el esquema tripartito expuesto, sino que resulte imprescindible añadir alguna referencia explícita al grado de "fuerza" que los datos confieren a la conclusión. Es decir, deberíamos incluir un *modalizador* (M) *o calificador modal* ("*modality*" o "*modal qualifier*") que matice la afirmación central, así como las condiciones de excepción (E) o refutación ("*rebuttal*") que establecen en qué caso la garantía deja de justificar a la conclusión.

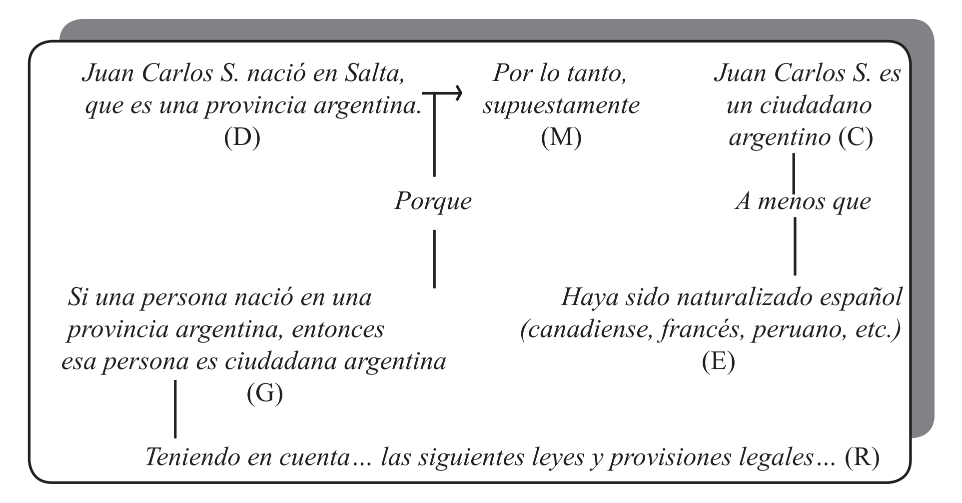
De esta manera, además de los elementos del "esquema básico": dato (D), garantía (G) y conclusión (C), podemos añadir según la complejidad del argumento, el modalizador (M) y las condiciones de excepción (E).

Veámoslo esquemáticamente, y a través del ejemplo:





Ahora bien, al interlocutor siempre pueden resultarle insuficientes las justificaciones, así, si la propia garantía es puesta en tela de juicio, pueden introducirse lo que Toulmin denomina "datos de respaldo" (R), por ejemplo documentos legales. La expresión que Toulmin utiliza es "*backing*", que también puede traducirse como "sostén", "apoyo" o "soporte", y también "refuerzo". De este modo, el ejemplo incorporaría el "respaldo de refuerzo" colocándolo debajo de la garantía:



Alguien podría advertir casi sin dificultad que el esquema básico "D-G-C" parece corresponder a un modo silogístico (a un razonamiento deductivo). Es lícito preguntarse entonces si -al menos en argumentos que puedan exponerse sólo a través de las tres instancias básicas- la propuesta de Toulmin significa algo más que una mutación terminológica respecto de un argumento silogístico. En defensa de esta posible crítica, Toulmin presenta diferentes alegatos. En primer lugar, considera que el esquema de la lógica formal tiende a generar una *apariencia* de uniformidad (bajo la universalidad de la forma lógica) entre argumentos procedentes de campos diversos, etiquetando, además, con el rótulo común de "premisa" a los diversos elementos que apoyan a la conclusión. Alega que su "lógica práctica" permite hacer transparente la diferencia central entre una "premisa singular" (D) y una "premisa universal" (G), diferencia que no tendría que ver sólo con la *cantidad*, sino -fundamentalmente- con la *función* sustancialmente distinta que cumplen en el argumento. Una premisa singular (D) transmite la información *a partir de la cual* se extrae la conclusión; una premisa universal (G), en cambio, no expone información, sino que ofrece una garantía o justificación de acuerdo con la cual se puede pasar legítimamente del dato a la conclusión. Esto es, a diferencia de una premisa individual, no presenta un *respaldo fáctico* sino una justificación hipotética general. Toulmin considera que aún el problema de la presencia o ausencia de contenido existencial de los enunciados universales podría resolverse a la luz de estas distinciones: el *tipo* de respaldo que proporciona a la conclusión podría orientarnos sobre las implicaciones existenciales: sencillamente, algunas veces "Todo A es B" poseería implicaciones existenciales y otras veces no. Sostiene asimismo que la lógica formal ha impuesto un molde engañoso y estrecho, subsumiendo a una importante variedad de proposiciones bajo las formas "Todo A es B" y "Ningún A es B", esquemas excluyentes que no contemplarían las variedades que el habla concreta establece respecto de los

enunciados cuantificados. Proposiciones como "Casi todos los A son B", o "Apenas algún A es B" exhibirían una complejidad interna que requeriría un análisis complementario.

Propongamos la siguiente afirmación:

Apenas hay algún argentino que sea pai umbanda

Rápidamente diría Toulmin que tal afirmación puede cumplir distintas funciones en un argumento que la incluya. Por ejemplo, puede servir como información estadística, lo que permitiría rescribirla como:

La proporción de argentinos que son pai umbanda es menor al 2 %.

Pero también puede servir como garantía (G), lo que demandaría exponerla de este modo:

Puede considerarse con casi total certeza que un argentino no será pai umbanda.

Advierte Toulmin que, en la medida en que la afirmación sea analizada de manera aislada, la distinción parecerá relativamente banal, pero, incluida en argumentos, las variantes significativas pueden dar lugar a razonamientos decididamente diferentes.

Veamos el siguiente ejemplo:

Pedro S. es argentino.
Ningún argentino es pai umbanda;
luego, con certeza, Pedro S. no es pai umbanda.
(Ej. 1)

Toulmin diría que el argumento puede interpretarse de dos maneras distintas. Es posible escribir:

Pedro S. es argentino.
La proporción conocida de argentinos que son pai umbanda es cero,
luego, con certeza, Pedro S. no es pai umbanda.
(Ej. 1a)

O bien:

Pedro S. es argentino.
Con total certeza un argentino no es pai umbanda,
luego, con certeza, Pedro S. no es pai umbanda.
(Ej. 1b)

La primera formulación (Ej. 1a) corresponde a la estructura "D, R, luego C" (Datos, Respaldo, luego Conclusión), mientras que la segunda (Ej. 1b) equivale a "D, G, luego C" (Datos, Garantía, luego Conclusión). Toulmin considera que la forma común "Ningún A es B" diluiría una diferencia muy importante: no es lo mismo justificar la conclusión por un respaldo empírico (información estadística), que por una garantía (hipótesis general). Obviamente, al considerar que en un caso se trata de una función "R" y en el otro una función "G", Toulmin pone el énfasis en que existe una diferente contribución a la justificación del argumento. No obstante, algunos afirman que no resulta tan sencillo sostener que el tipo de justificación que ambas alternativas proporcionan es sustancialmente diferente.

Es interesante observar que Toulmin considera que sólo la estructura "D, G, luego C" (Ej. 1b) es susceptible de ser analizada en orden a su validez formal (como un razonamiento deductivo), porque los componentes de la conclusión son manifiestamente los mismos que los de las premisas. Esto es, en términos de la índole de la inferencia no habría "ampliación" en la conclusión, que sólo sería *explicitativa*. En cambio, si se interpretara la premisa universal como respaldo (estructura "D, R, luego C", Ej. 1a), no sería posible aplicar el criterio de validez formal al argumento. Esto es, no podría alegarse que la pertinencia del argumento depende de alguna *propiedad formal* de los elementos que lo constituyen, entre otras cosas porque los elementos de las premisas y la conclusión no son los mismos. Aunque Toulmin no lo explicita, parece claro que, en la medida en que la formulación ejemplificada por el Ej.1a incorpora como premisa mayor *información estadística*, no permitiría extraer una conclusión "implicada" por las premisas.

Las diferencias observadas en la "estructura" del argumento según sea expresada de una u otra forma están vinculadas a la propia complejidad del argumento. Recordemos, como indicábamos al inicio de este apartado, que Toulmin pretende distinguir entre dos tipos de argumentos netamente diferenciables: los analíticos o teóricos (deductivos) de los sustanciales o prácticos. La complejidad de la formulación de un argumento práctico puede comprenderse de manera más cabal si se atiende a la noción de "campo argumentativo".

La teoría de los campos argumentativos conlleva un interés evaluativo de los argumentos. Según Toulmin, los criterios de evaluación para determinar la plausibilidad ("validez" desde el punto de vista informal) de un argumento -esto es, para establecer en qué medida el "respaldo" hace que la "garantía" sea aceptable- son criterios dependientes del campo disciplinar al que está vinculado el argumento. De esta manera, la aceptabilidad de un argumento depende del contexto. Por tal motivo, para comprender la noción de argumento sustancial o práctico en todos sus alcances, es necesario referirse a este aspecto fundamental de la teoría de Toulmin: el concepto de *campo argumentativo*. Al

respecto, Toulmin reconoce la profunda ligazón entre los modos de escribir los argumentos y las disciplinas en que estos se inscriben. De esta manera, considera que resulta esencial saber y reconocer cómo operan estos procesos a fin de comprender la lógica de los distintos campos disciplinares. El filósofo sostiene aquí que, pese a que un argumento práctico -en términos generales- se ajustaría siempre al esquema básico con que él lo caracteriza, varía en *algunos* aspectos al ser utilizado en campos diferentes. El propio Toulmin admitió que, si bien todo argumento puede formularse en términos de afirmaciones, datos, garantías, respaldos, etc., estos elementos estables dependen y forman parte de un contexto más amplio con el que necesitan vincularse. Así, salvo en contadas excepciones las características del esquema básico de argumentación pueden ser ejemplificadas desde cualquier campo de razonamiento práctico: ética, derecho, medicina, economía, explicación científica, apreciación estética, etc. (Toulmin, 1984). Sin embargo, para comprender el fenómeno argumentativo, no basta con comprender solamente el papel que juegan esos elementos estables (del "esquema"), sino que es necesario tomar en cuenta el campo disciplinar particular en el que se construye cada razonamiento. Estos aspectos son denominados "campo-dependientes". Toulmin entiende entonces que este modelo y los argumentos de los que él mismo da cuenta, varían de acuerdo al contexto en los que estos son producidos. Como ya anticipamos, la preocupación de Tolumin, al menos desde *An introduction to the philosophy of Science* fue la de vincular la lógica y la filosofía con los contextos reales de razonamiento, en particular, con el razonamiento científico. Siguiendo esta preocupación, tanto en *An Introduction to Reasoning* (1979) como en *Return to Reason* (2001), analiza los razonamientos en distintos campos: el derecho y la medicina, la ciencia y la estética, los deportes y la política, etc.

Cuatro rasgos, señala Toulmin, varían de un área disciplinar a otra: a) grados de formalidad, b) grados de precisión, c) modos de resolución, y d) metas de la argumentación.

Los grados de formalidad	Existen diferencias en los grados de formalidad de los procedimientos de argumentos. Los pasos inferenciales, los tipos de argumentos (incluidas las falacias) aceptados y rechazados por las comunidades respectivas son distintos en cada caso.
Los grados de precisión	Según este criterio, hay más espacio para la precisión y la exactitud en algunas áreas disciplinares de argumentos prácticos que en otras.

Los modos de resolución	En tanto cada disciplina cuenta con diferentes objetivos, sus procedimientos de argumentación conducen a diferentes tipos de resolución.
Las metas de argumentación	El tipo de procedimiento apropiado para cada área disciplinar depende de las metas propuestas dentro de cada ámbito.

Estos cuatro rasgos permiten complejizar los elementos estables del esquema de Toulmin, pensar en sus usos y alcances.

Veamos ahora cómo puede funcionar el esquema de Toulmin según un campo argumentativo u otro. Un trabajo reciente realizado por docentes e investigadoras de la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Nacional de Tucumán (Molina y Padilla, 2012), centrado en las particularidades de las prácticas de argumentación en Letras y en Biología en el ingreso a la educación superior, aplica la teoría de Toulmin a estos dos campos disciplinares. Este trabajo les ha permitido observar a las docentes que los propios estudiantes, al momento de realizar sus prácticas argumentativas en uno u otro campo, reconocieron que el aprender a pensar en distintos campos de conocimiento les exigió ingresar en nuevas lógicas y modos de razonar disciplinares.

	Biología	**Letras**
Los grados de formalidad	El peso de la evidencia cobra una importancia muy significativa	El peso de la cita de autoridad cobra una importancia muy significativa
	Biología	**Letras**
Los grados de precisión	Muchos de sus argumentos pueden formularse con precisión matemática y fórmulas químicas.	Los argumentos utilizados por el crítico literario están sujetos al reconocimiento, dominio y evaluación de patrones complejos de una trama. Aquí, las apreciaciones generales y cualitativas de las relaciones entre las propiedades relevantes de una obra literaria tiene más peso que la precisión y medida cuantitativa de cualquier propiedad aislada.

	Biología	Letras
Los modos de resolución	Aquí parece sumamente necesario establecer con precisión un concepto, que haya univocidad terminológica y conceptual. En esta disciplina, los conflictos irresueltos carecen de menor tolerancia. Los conceptos no admiten ambigüedades una vez que ya han sido establecidos.	Parece no ser necesario que haya un completo acuerdo entre las partes para resolver una discusión o controversia. No es necesario que todas las partes lleguen a una decisión definitiva sobre el significado de un término o expresión. Aquí, la función central puede estar confinada a la aclaración y desarrollo. En esta disciplina insistir en que hay "una lectura correcta" carece de propósito práctico.
	Biología	**Letras**
Las metas de argumentación	Aquí se espera encontrar evidencias que respalden o corroboren determinados procesos o fenómenos.	En esta disciplina se espera encontrar una multiplicidad de voces, de lecturas, de interpretaciones.

Cabe aquí hacer al menos dos observaciones. Por un lado, como indican Molina y Padilla (2012), es claro que en una etapa u otra la "exactitud" argumentativa puede encontrarse en cualquier área disciplinar. Ahora bien, esto ya había sido reconocido por Aristóteles en la *Ética Nicomáquea* al advertir que el grado de rigurosidad en la argumentación entre diversos modos de saber está atado a ese propio saber, lo que no implica que uno sea más exacto que el otro, sino que a cada cual le corresponde su exactitud (1094b 20-25). En este sentido, podemos preguntarnos, ¿hasta qué punto entonces el grado de formalidad, de precisión y de resolución no dependen en gran medida de las metas de la argumentación?

Por otro lado, nos permitimos poner en cuestión las características que las autoras establecen a los cuatro rasgos de la Biología, por cuanto, sobre todo en el caso de las ciencias de la naturaleza, hablar de evidencia, precisión, univocidad y respaldo empírico nos conduce a mentar una concepción epistemológica ingenua (y realista ingenua) que no atiende al carácter netamente interpretativo que tienen esas nociones. La evidencia, precisión, univocidad y respaldo empírico se logra, si fuera el caso, desde un determinado marco conceptual que nos permite interpretarlos como tal, como bien lo ha señalado Hanson, y posteriormente Kuhn.

Por último, el estudio realizado por Toulmin en torno a la argumentación, a los argumentos sustanciales o prácticos, pretende, además de evaluar la plausibilidad de estos argumentos, establecer las diferencias y dar cuenta de la mayor complejidad y uso de los argumentos prácticos respecto de los teóricos. En este sentido, afirma que los argumentos teóricos de la lógica formal son no sólo independientes del contexto, sino también del campo específico en el que se presentan. Así, el razonamiento matemático sería el estándar por el cual *todos* los argumentos de los diferentes campos deberían ser evaluados. Toulmin considera que, en tanto no todos los campos de la actividad humana están basados en los principios y supuestos matemáticos, los argumentos analíticos (teóricos) son frecuentemente irrelevantes -o ineficaces- en el mundo de la racionalidad práctica. Otra de las características de los argumentos analíticos es que son altamente impersonales. Según Toulmin, la persona que formula un argumento teórico es "abstraída" del proceso, mientras que el actor social comprometido en la formulación de un argumento sustancial es extremadamente importante en el mundo práctico. Considera entonces que los procedimientos racionales no existen en el aire, apartados de razonadores actuales, sino que son cosas que han sido aprendidas, empleadas, a veces modificadas, en ocasiones incluso abandonadas, por la gente que desarrolla el razonamiento.

Lo dicho por Toulmin hasta aquí no implica en modo alguno -según él mismo lo ha afirmado- sostener la necesidad de abandonar los argumentos teóricos; simplemente juzga que su rango de aplicabilidad es mucho más estrecho de lo que piensan los lógicos:

> Esto no quiere decir que los elaborados sistemas matemáticos que constituyen la "lógica simbólica" deben ahora descartarse; sino que las personas que han invertido un capital intelectual en ellos no deben hacerse ilusiones acerca de extender su relevancia a los argumentos prácticos. (Toulmin, 2007)

4.3.1.3. Razonamientos no deductivos: inducción por enumeración simple, analogía y abducción

Si bien sólo hemos anticipado de manera muy provisoria y esquemática la caracterización tanto de los razonamientos deductivos como de los no deductivos, creemos necesario indicar ahora que, si en el caso de los razonamientos deductivos la pretensión del argumentador es que la conclusión *se desprenda* de manera necesaria de la información suministrada por las premisas, la pretensión de un argumentador en el caso de un razonamiento no deductivo difiere de esta. En este último caso las razones ofrecidas no son concluyentes.

Ahora bien, los argumentos son formulados en el lenguaje natural, ordinario, sin embargo, el modo de evaluación difiere si son argumentos deductivos de si son no deductivos. En los primeros su evaluación (y los criterios de corrección) son puramente lógicos, es decir, formales, de estructura de los argumentos, mediante la traducción a un lenguaje artificial, mientras que en los segundos, si bien también pueden ser distinguidos atendiendo a ciertos aspectos estructurales, un punto muy importante para su evaluación es el contenido, es decir, lo que expresa en el lenguaje "natural". En este sentido, anticipamos que los razonamientos deductivos fundan su validez o corrección en la forma o estructura propia del razonamiento, cosa que no parece suceder, o al menos ha sido objeto de discusión y no parece ser tan claro, en el caso de los razonamientos no deductivos. ¿Cuál es el estatuto lógico-epistemológico de los razonamientos de tipo no deductivo? Quizás podamos arriesgar que estos argumentos tienen un estatuto *mixto* o *impreciso*, puesto que su evaluación atiende tanto a nociones estructurales como de contenido, auunque es, en definitiva, el contenido, el que culmina de definir el problema de la corrección o incorrección de estos argumentos, ya que ellos se miden por el "grado de seguimiento", y no sólo por el "seguimiento". Así, en líneas generales, a mayor cantidad de información contenida en las premisas, mayor plausibilidad de que el argumento sea correcto, y viceversa.

La gran cantidad de argumentos no deductivos señalados por la bibliografía sobre lógica nos inclina a realizar una selección de estos. Tradicionalmente se suelen citar como los ejemplos más comunes de razonamientos no deductivos a los "inductivos por enumeración (simple)" y a los "analógicos". Quizás el motivo esté en que muchos de los otros razonamientos no deductivos son una variedad de estos dos. Sin embargo, tiene para nosotros vital importancia otra forma argumental no deductiva, la "abducción", ya que, como veremos más adelante, cumple un importante rol en el conocimiento científico. De esta manera, en este apartado evaluaremos estos tres tipos de razonamientos no deductivos: ***razonamiento inductivo por enumeración simple, razonamiento analógico y razonamiento abductivo.***

La siguiente es una de las posibles maneras de esquematizar un argumento ***inductivo por enumeración simple***:

Ej.1

Todos los A ***hasta ahora observados*** *son B.*
Por lo tanto, Todos los A son B

Por ejemplo:

Todos los planetas hasta ahora observados son opacos (no tienen luz propia). Por lo tanto, todos los planetas son opacos.

También puede ser esquematizado de la siguiente manera:

Ej.2

A1 tiene la característica B
A2 tiene la característica B
A3 tiene la característica B
...
An tiene la característica B

Por lo tanto, todos los A tienen la característica B

Así, podemos pensar el siguiente ejemplo:

El planeta A1 es opaco (no tiene luz propia)
El planeta A2 es opaco
El planeta A3 es opaco
...
El planeta An es opaco

Por lo tanto, todos los planetas son opacos

El tipo de argumento así expuesto es lo que se denomina **"inducción por enumeración simple".**

Ahora bien, en el ejemplo indicado, podemos intuir que lo dicho en la premisa ***Todos los A hasta ahora observados son B*** parece cercano a lo indicado en la conclusión ***Todos los A son B***. Sin embargo, se puede ver que entre ambos esquemas hay un *salto inductivo*, una generalización que no garantiza la verdad de la conclusión aun cuando todas las premisas sean verdaderas. De "lo observado hasta ahora", que representa casos particulares, un conjunto finito de casos, no se infiere lógicamente la conclusión "todos lo son". En el mejor de los casos, se desprende *en mayor o menor grado* pero no "necesariamente". De este modo convendría decir "es probable que todos los planetas sean opacos". En términos conjuntistas, en la inducción, la inferencia va desde el subconjunto al conjunto, lo que no garantiza la conservación de la verdad entre premisas y conclusión (Ynoub, 2014, 69). En el caso de los planetas, podríamos considerar como A1 al subconjunto de "el planeta Tierra", A2 al subconjunto de "el planeta Júpiter" y A3 al subconjunto de "el planeta Saturno" como base para sostener sobre el conjunto que incluye a "todos los planetas" la característica de "ser opaco", es decir, "no tener luz propia". En la inducción nunca tendremos garantías completas de llegar a conclusiones

verdaderas aun cuando las premisas lo sean. Como señala Ynoub, "La regla se puede cumplir en *n* casos, y sin embargo, nunca sabremos si en el *n* + 1 se cumple" (2014, 70).

En ocasiones, el uso de argumentos inductivos para hacer predicciones o pronósticos, a partir de hipótesis cuyo valor es probabilístico, da lugar a la imputación de falacias, ya que se espera que en las premisas, aparte de una cantidad considerable de casos, se los seleccione con algún criterio de calidad. Se denomina ***"falacia de estadística insuficiente"*** cuando la muestra que sirve de base a una inducción contempla pocos casos, y ***"falacia de estadística sesgada"*** cuando los casos no son representativos de toda la clase, es decir no tienen calidad (Asti Vera–Ambrosini, 2009, 65-67).

Así, por ejemplo:

El planeta A1 es opaco, por lo tanto, todos los planetas son opacos

sería un caso de *falacia de estadística insuficiente*, ya que la premisa contempla tan sólo un caso para derivar una conclusión de tipo general.

Mientras que, por ejemplo:

Los individuos A1, A2, A3, … An, argentinos, que viven en la Ciudad de Buenos Aires, han indicado que su comida favorita son las pastas, por lo tanto, todos los argentinos tienen como comida favorita las pastas.

nos pone en presencia de una *falacia de estadística sesgada*, por cuanto para derivar dicha conclusión, debería haberse tomado una muestra que incluyera a una clase representativa, y no sólo a una parte.

Esta forma puede dar casos de premisas verdaderas y conclusión falsa, por ejemplo:

La mayoría de las mujeres tienen hijos
Sor Remedios es mujer

Sor Remedios tiene hijos (Diez y Moulines, 1999, 58)

Si bien este ejemplo no es un caso de razonamiento inductivo por enumeración simple, sino una forma subsidiaria de éste, el *silogismo inductivo*, aquí vemos que el caso no es representativo o justamente es una excepción a la regla, ya está implícito que "Sor Remedios es monja" y, en condiciones normales, las monjas no tienen hijos. Así vemos que el mayor o menor apoyo que brinden las premisas a la conclusión dependerá no solamente de recabar un número representativo de casos sino de que esos casos sean también representativos de la clase que se espera caracterizar. Estas dos características

(cantidad y calidad de las premisas) no tienen una conceptualización precisa ya que dependen de consideraciones empíricas. Es bastante frecuente identificar este tipo de falacias en los pronósticos sociales acerca de qué candidato ganará las próximas elecciones o qué tipo de autos prefieren los hombres recién divorciados. Para hacer este tipo de predicciones se hacen encuestas en base a la selección de una muestra donde no hay criterios formales para decidir cuándo una muestra estadística es representativa del universo que espera representar. La predicción en estos casos no espera ser una certera afirmación sobre el futuro ya que la base de la argumentación es inductiva y por lo tanto no está garantizada la verdad de la conclusión a pesar de todos los recaudos que se tomen.

¿Qué puede esperarse de los razonamientos inductivos? Estos argumentos pretenden que las premisas apoyen o justifiquen la conclusión con cierto grado de probabilidad, de modo que el apoyo siempre es parcial. En el caso de los razonamientos de tipo *deductivo*, en cambio, la conclusión no ofrece más información que la dada en las premisas, ya que éstas transfieren absolutamente toda la información (y no más) a la conclusión. En este sentido, los argumentos de tipo deductivo son sólo *explicativos* y no otorgan información nueva. En el caso de las ciencias fácticas (cuyo objeto de estudio está vinculado a la realidad, a la experiencia), si nos quedáramos con lo dado por los razonamientos de tipo deductivo, no podríamos tener nueva información. De este modo, estas ciencias necesitan, además de argumentos deductivos, otros donde su conclusión agregue mayor información que la contenida en las premisas, es decir, argumentos que tienen la característica de ser *ampliativos*. Esta característica de este tipo de argumentos presenta una ventaja y una desventaja. La ventaja es que, como dijimos, la conclusión brinda más información que la contenida en las premisas y pueden servir para orientarnos en la formulación de hipótesis y hacer un aporte al contexto de descubrimiento de teorías. E incluso tienen una ventaja mayor. Tanto las estadísticas sociales, políticas, económicas, o las pruebas clínicas para medicamentos, están basadas fuertemente en razonamientos inductivos. Por otro lado, la desventaja es que, como las premisas no transmiten *toda* la información a la conclusión, ésta *no se desprende lógicamente*, es decir, *necesariamente* de aquella, constituyéndose de esta manera en un argumento inválido o incorrecto (desde el punto de vista de la lógica formal-deductiva) y por lo tanto no es definitorio en el contexto de justificación de teorías -según la versión estándar de la ciencia.

La polémica entre los defensores y detractores de una lógica inductiva animó, en gran medida, los debates epistemológicos en el siglo XX, tema que veremos cuando hagamos referencia al Inductivismo y al Falsacionismo.

Otra de las formas argumentales no deductivas que queremos destacar es el caso de los ***argumentos analógicos***.

El ***razonamiento por analogía***, como la inducción, es un razonamiento no deductivo. El argumento analógico parte de la similaridad de dos o más entidades en algunos aspectos para concluir la similaridad de esas entidades en otra propiedad. El esquema básico es el siguiente:

a y b tienen las propiedades P, Q y R
a tiene, además, la propiedad S

Luego, b también tiene la propiedad S

Por ejemplo:

La Tierra, Marte, Júpiter y Venus giran alrededor del sol en órbitas elípticas, son de forma casi esféricas y brillan con luz refleja
La Tierra, Marte y Júpiter, además, rotan alrededor de un eje

---

Por lo tanto, Venus rota alrededor de un eje

Como en todo razonamiento no deductivo, la analogía no aporta pruebas concluyentes. Como la inducción, constituye un razonamiento del que se puede afirmar que las premisas proporcionan a la conclusión un apoyo evidencial parcial. Apoyo parcial que puede entenderse asimismo en términos de mayor o menor probabilidad. Pero aunque no proporcione pruebas concluyentes, es inevitable que no sólo usamos analogías en nuestro uso cotidiano del lenguaje, sino que la ciencia -en su dimensión productora de nuevas ideas e hipótesis- las emplea frecuentemente.

La literatura sobre el uso de la analogía en ciencias y en epistemología es muy extendida. Aristóteles es uno de los primeros en destacar su uso, pero cuando éste la vincula con la metáfora, la analogía queda relegada al ámbito de la retórica. Sin embargo, sobre todo desde los años `60, primero quizás con Max Black (filósofo y matemático azerbaiyano, 1909-1988) en *Modelos y Metáforas* (1962) y luego con Mary Hesse (epistemóloga inglesa, 1924) en *Modelos y Analogías en ciencias* (1966), la analogía sale del claustro al que había sido confinada, destacando su uso en la construcción de modelos científicos. Al respecto, Black sostiene que:

> El empleo de modelos teóricos se asemeja al uso de metáforas por requerir la **transferencia analógica** de un vocabulario: la metáfora y la construcción de modelos revelan relaciones nuevas -ambas son intentos de poner contenido nuevo en odres viejos. (Black, 1966, 234)

Podemos decir que la analogía permite establecer paralelismos entre distintas realidades. En este sentido, como afirma Pérez Bernal (2007), se perfila como un instrumento interesante tanto para el pensamiento como para la explicación, ya que:

> En ella se recurre a un dominio conocido -el dominio fuente- para conocer o comprender mejor otro que resulta desconocido -el dominio meta u objetivo-. Esto se consigue proyectando la estructura del dominio conocido sobre el desconocido. La analogía hace familiar un dominio extraño proyectando sobre él un punto de vista familiar.
>
> (Pérez Bernal, 2007, 202)

Sobre este tema hay quienes destacan como central el uso de las analogías en el pensamiento científico (Genter y Jeziorsky, 1993). Otros, afirman que la analogía es una propiedad central de las relaciones de modelación (Harré, Aronson y Way, 2000), y hay quienes sostienen que ella juega un papel muy importante en la creatividad científica, teniendo de esta manera un alta relevancia cognitiva:

> […] la analogía es una de las estrategias cognitivas disponibles para la creatividad científica de la que resultan los modelos científicos.
>
> (Bailer-Jones, 2002, 114)

Pero el uso de la analogía no sólo se encuentra en el contexto de creación de una teoría científica, tal como parece indicar la cita anterior, sino que las analogías son esenciales a las teorías científicas. Mary Hesse citando a Campbell afirma:

> […] las analogías no son 'ayudas' para el establecimiento de teorías; ellas son parte totalmente esencial de las teorías, sin las cuales las teorías carecerían completamente de valor y no serían dignas de tal nombre. Se ha sugerido a menudo que la analogía conduce a la formulación de la teoría, pero después que la teoría ha sido formulada, la analogía ha cumplido su propósito y puede ser removida u olvidada. Tal sugerencia es completamente falsa y peligrosamente desorientadora.
>
> (Hesse, 1981, 347)

A menudo se establecen analogías entre el cerebro y una computadora, o entre el corazón y una bomba hidráulica, y estas analogías son útiles. A lo largo de la historia se utilizaron distintas analogías para entender algún aspecto incomprensible de la realidad a partir de algo comprensible. El átomo como un sistema solar en miniatura, el ojo como una cámara fotográfica, el Universo como un reloj en la época de Newton. En el ámbito de las ciencias sociales,

es oportuno mencionar la caracterización de la sociedad como un organismo vivo, en el que tienen sentido las nociones de "cuerpo social", "célula básica de la sociedad", "salud", "enfermedad" o "supervivencia del más apto".

Sin embargo, tenemos que tener presente que, así como existen falacias inductivas, también las hay analógicas. Por ejemplo:

> *Martín, Gonzalo, Lucía y Ezequiel, han sido compañeros de estudios en la misma facultad, egresaron el mismo año, y actualmente trabajan juntos en la misma cátedra como docentes. Lucía se ha doctorado recientemente. Por lo tanto, muy probablemente Martín, Gonzalo y Ezequiel, también lo estén por hacer.*

Aquí, en la ***falacia analógica*** ("falsa analogía por aspectos irrelevantes"), es evidente que no existe atinencia entre los aspectos consignados y la propiedad "doctorarse". Si se sumaran nuevos aspectos inatinentes, como por ejemplo: "ser fans del grupo Nirvana", "ser simpatizantes de Racing", etc.), el conjunto total no agregaría una medida de probabilidad comparable a *una sola* propiedad atinente respecto de la conclusión, propiedad ausente en el ejemplo presentado.

Además del uso que las inducciones y analogías tienen en ciencias y epistemología, otro tipo de argumento no deductivo que reviste una importancia particular es el caso de las ***abducciones,*** también llamado "salto a la mejor explicación" (Comesaña, 1998, 34) o "retroducción". Como parece ser costumbre, Aristóteles investigó el caso de este tipo de argumentos en los *Analíticos Primeros*. Para él, estos son silogismos en los cuales las premisas sólo brindan cierto grado de probabilidad a la conclusión. Ya mucho más cercano a nuestro tiempo, Charles Sanders Peirce (filósofo, lógico y científico estadounidense, 1839-1914), pionero en las investigaciones modernas sobre esta forma argumental, sostiene, a diferencia de Aristóteles, que la abducción es algo más que un silogismo, es una de las tres formas de razonamiento (las otras dos son para él la deducción y la inducción) (Peirce, *CP*, 8, 209).

Una de las maneras en que puede ser expuesto esquemáticamente este tipo de razonamiento -comparado con los deductivos e inductivos- es, según Samaja (1993), la siguiente (tomada del propio Peirce):

Si en una inferencia deductiva lo que tenemos es un razonamiento de este tipo:

> *Todos los porotos de esta bolsa son blancos (regla)*
> *Estos porotos son de esta bolsa (caso)*
> *Por lo tanto, estos porotos son blancos (resultado)*

donde si las premisas son verdaderas, la conclusión necesariamente lo es, en una derivación inductiva tenemos:

Estos porotos son de esta bolsa (caso)
Estos porotos son blancos (resultado)
Por lo tanto, todos los porotos de esta bolsa son blancos (regla)

donde, dado el caso y el resultado, se infiere la regla a costa de la pérdida de certidumbre, ya que la forma es inválida.

En cambio, en una abducción tenemos:

Todos los porotos de esta bolsa son blancos (Regla)
Estos porotos son blancos (resultado)
Por lo tanto, estos porotos son de esta bolsa (caso)

Así, dada una regla y un cierto resultado, se obtiene un caso.

Samaja resalta que el término "caso" es de linaje jurídico y designa a la "tipificación" de un hecho, de igual modo que el término "ley", que podría asociarse al de "regla". La conclusión según la cual "este fenómeno es un caso de tal ley" es precisamente una hipótesis. La conclusión que nos señala Samaja es que:

> […] las hipótesis no se infieren inductivamente de la observación y la adición de observaciones particulares, sino mediante una operación distinta: mediante el descubrimiento (o acto de reconocimiento) de que un cierto patrón o pauta (observada en los hechos) es análogo a un patrón general. (Samaja, 1993,85)

La "forma" señalada aquí arriba por Samaja es quizás una de las primeras formulaciones de Peirce sobre la abducción, realizada en *Deducción, inducción, hipótesis* (1878). Como vemos, ella aparece ligada a la deducción y a la inducción, y en este sentido las compara. La abducción puede ser entendida como la derivación de un *caso* a partir de una *regla* y un *resultado*. Así, la abducción queda caracterizada como una derivación o tipo de razonamiento, dado por su propia "estructura" lógica, que acompaña al hecho de obtener un *caso* partiendo de una *regla* y un *resultado*. Así, el *caso* no es otra cosa que el resultado de una creencia, la cual es aceptada a partir de los elementos dados en las premisas. En este texto, Peirce define la abducción como una inferencia[15] mediata, de carácter sintético, probable, y con poder explicativo.

[15] En la lógica actual se entiende que el término "inferencia" refiere directamente a "deducción", en tanto se llama "inferencia" a la aplicación de una regla de transformación de fórmulas que permite pasar de una *fbf* (fórmula bien formada) a otra. Sin embargo,

Así, la abducción puede ser caracterizada entonces como:

a) Es un tipo de "inferencia" o razonamiento;
b) La derivación del caso está mediatizada por la *regla* y el *resultado*;
c) Es un tipo de "inferencia" ampliativa (sintética), ya que la conclusión ofrece mayor conocimiento que el dado en las premisas, en este sentido tiene poder explicativo;
d) La derivación dada en la conclusión es sólo probable.

Con el correr de los años, y quizás no muy convencido de sus primeras formulaciones, Peirce se cuestiona la validez de la probabilidad en este tipo de argumentos, lo que conduce, en alguna medida, a una problematización y reformulación de la abducción. En este sentido, modifica su concepción de la validez de la abducción apartándose de la justificación estadística de sus primeros escritos. Estos cambios se ponen de relieve con lo indicado por el propio Peirce en *Grounds of Validity of the Laws of Logic: Further Consequences of Four Incapacities* (1868) por un lado, y en *Minute Logic. Intended Characters of this Treatise* (1902), por otro. En sus escritos posteriores a 1900, *The Logic of Drawing History from Ancient Documents Especially from Testimonies* (1901) y *On Three Types of Reasoning* (1903), Peirce propone entender la abducción como un proceso dinámico en la elaboración de explicaciones científicas. A diferencia de lo que más adelante se sostendrá desde la *concepción heredada,* estableció, en sus reflexiones sobre la práctica científica, una estrecha relación entre los modos argumentales (no sólo los deductivos) y los metodológicos con el fin de brindar una imagen más abarcadora de la actividad científica. Siguiendo este objetivo caracterizó la abducción de la siguiente manera:

> 1) La abducción [...] consiste en examinar un grupo de hechos y posibilitar, a partir de estos, sugerir una teoría. De esta manera obtenemos nuevas ideas; pero no existe ninguna fuerza en el razonamiento […] La abducción proporciona todas nuestras ideas acerca de las cosas reales, más allá de lo que se les da en la percepción, es una mera conjetura sin valor probatorio. (Peirce, *CP*, 8, 209)

---

un sentido más amplio de "inferencia" es señalado con frecuencia como sinónimo de razonamiento. Klimovosky señala que se emplea este término para designar a cualquier clase de razonamiento, incluso los incorrectos, a pesar que las inferencias realmente importantes son las deducciones y aquellas donde hay cierta probabilidad de que la verdad se conserve (2005, 96). En Peirce, el término "inferencia" parece corresponderse con esta última acepción, ya que aparece referido a los agumentos abductivos, es decir, no deductivos. En consecuencia, con el objeto de no confundir un inferencia deductiva con una derivación no deductiva, salvo en los casos donde se lo cita a Peirce textualmente, hemos decidido entrecomillar el término "inferencia" para señalar que no es una derivación de tipo deductiva.

> 2) La abducción es el proceso de formación de una hipótesis explicativa. Es la única operación lógica que introduce una idea nueva [...] La abducción simplemente sugiere que algo puede ser.
>
> (Peirce, *CP*, 5,171-172)

> 3) La forma de la inferencia es la siguiente: Se observa el hecho C. Si A (la hipótesis) fuera cierta, entonces C sería algo corriente. Por lo tanto, hay razones para sospechar que A es verdad. (Peirce, *CP*, 5, 189)

Según la "forma" indicada aquí en el ítem 3 la abducción deja de ser la inversión de un silogismo deductivo para pasar a ser la expresión de la actividad creativa del científico frente a un fenómeno inesperado. En líneas generales, este tipo de "inferencia" puede caracterizarse como que, a partir de la descripción de un fenómeno inesperado se llega a una hipótesis, la cual explica las razones del fenómeno mediante las premisas obtenidas.

Veamos una "estructura" general de este tipo de razonamiento:

Se da el fenómeno A
H (la hipótesis) es la mejor explicación de A
Por lo tanto, H

Peirce expuso el esquema de la "inferencia" abductiva de esta manera:

(1) Se observa el hecho sorprendente, F.
(2) Pero si H (la hipótesis) fuese verdadera, F sería una cosa corriente (normal o común)
Por lo tanto,
(3) Hay razón para sospechar que H es verdadero (Peirce, *CP*, 5, 189)

Ahora veámoslo en un ejemplo trivial:

La batería del teléfono celular está agotada.
La mejor explicación de que la batería esté agotada es que el teléfono ha sido utilizado durante muchas horas sin recargarlo.

Por lo tanto, el teléfono ha sido utilizado durante muchas horas sin recargarlo.

Quizás una forma mejor de evaluar este tipo de argumentos es a la luz de la literatura policial. La abducción parece ser el modo preferido de razonamiento de gran parte del género literario policial. Los casos más paradigmáticos quizás son los cuentos de Poe y los de Conan Doyle.

La abducción, relacionada con la adivinación, permite analogar la figura de Charles Sanders Peirce y el personaje de Sir Arthrur Conan Doyle (médico y escritor británico, 1859-1930), el detective Sherlock Holmes (Sebeok y Sebeok, 1987), donde apreciamos la importancia de "este singular instinto a conjeturar" que Peirce llamó "abducción" o "retroducción", y que se describe como "[…] peculiar ensalada […] cuyos principales ingredientes son su falta de fundamento, su omnipresencia y su valiente confianza" (Sebeok y Sebeok, 1987, 29).

Peirce extiende este "instinto" a los animales para alimentarse y reproducirse, y denomina *il lume naturale* al comportamiento inteligente de los seres vivos menos evolucionados, que lo consideraba indispensable para la abducción (Sebeok y Sebeok, 1987, 31). Esta habilidad inteligente que Peirce encuentra en las plantas y los vegetales la hace extensiva al científico. Es evidente, para Peirce, que si el hombre no poseyera esta "luz interior" para conjeturar (demasiado frecuentemente de manera acertada, lo que descarta el puro azar) hace tiempo que la especie humana se hubiese extinguido. En base a sus trabajos sobre psicología de la percepción, admite que los juicios de percepción dependen de una captación no solamente consciente. Peirce describe la formación de una hipótesis como un acto de "sugestión abductiva" que irrumpe "como un relámpago" (Sebeok y Sebeok, 1987, 34), lo que produce también un cierto tipo de emoción. Desde el punto de vista de una investigación científica, es "el primer paso del razonador científico" y es el único paso que aporta una idea nueva, asimilada a la idea de un "olfato" para alumbrar una conjetura. Para Peirce entre varias hipótesis, la mejor es la más simple, la más fácil y sencilla de probar.

Por otra parte, en *Los asesinatos de la calle Morgue* (1841) de Edgar Alan Poe (escritor y poeta norteamericano, 1809-1849), el relato es anticipado por un prólogo donde el narrador pretende distinguir métodos argumentativos (explicativo-predictivos). Así, diferencia entre calcular y analizar, indicando que la primera es la actividad propia de un jugador de ajedrez, mientras que la segunda se acerca más al que juega a las damas. El análisis, en este sentido, consiste más en "desenredar", y sus resultados tienen todo el aire de la intuición. Su habilidad se ve en temas que trascienden las simples reglas de un juego. En el análisis vale más la calidad de la observación que la validez de la conclusión. Lo que se debe saber es "qué observar" (Poe, 2000, 77-8). Este saber "qué observar" muestra cómo el escritor norteamericano se anticipa en varios años a las críticas que desde el *inductivismo crítico o sofisticado* se dirigen a la posición *inductivista ingenua* (temas que abordaremos más adelante).

¿Qué misterio pretende "desenredar" Dupin -el famoso investigador de los cuentos de Poe-?

> *Se produjo un terrible y sangriento asesinato de dos mujeres en un departamento de una calle populosa de París*. (esto puede ser considerado como un hecho (F) sorprendente o extraordinario)
> *La mejor explicación para este hecho es que el asesino ha sido un orangután leonado de las islas de la India oriental.* (Si esta hipótesis (H) es verdadera, entonces, F no es un hecho extraordinario, sino común y corriente)
> ___
> *Por lo tanto,* (hay razones para sospechar que) *el orangután fue el asesino.*

¿Cómo llega Dupin a elaborar su hipótesis? En el cuento se indica que si se ha reflexionado sobre el extraño desorden hallado en el cuarto, combinando esto con la agilidad sorprendente del asesino, su fuerza sobrehumana, su brutal ferocidad, la carnicería perpetrada sin motivo aparente, la extravagancia del horror absolutamente incompatible para un humano y el sonido de una voz indescifrable para los testigos, parece ser sólo la acción de un loco. Pero los locos no tienen una voz indescifrable. Y el cabello encontrado no es humano, con lo cual, no es de un loco. Las marcas dejadas de ahorcamiento en el cuello de una de las víctimas tampoco se asemejan a las marcas producidas por una mano humana. Si a eso sumamos la lectura que Dupin hace de un pasaje del anatomista y paleontólogo francés Georges Cuvier, entonces el asesino fue un orangután leonado de las islas de la India oriental.

Las características del asesinato pueden hacer ver a éste como un hecho extraordinario. Pero ¿cómo infiere Dupin de toda esta descripción que el asesino fue un orangután leonado de las islas de la India oriental? En la abducción la derivación de una conclusión difiere de la inductiva y de la deductiva. Por ejemplo, si se encuentra un pelo y se dispone de un saber previo de anatomía comparada, el científico (o el investigador policial, en este caso) puede derivar el animal al que pertenecía ese pelo. De este modo, a partir de un rasgo se "infiere" abductivamente el animal. Del mismo modo, a partir de un síntoma el médico abduce la enfermedad, de la huella en el vaso el detective abduce la causa del crimen, o de un pelo el detective abduce el asesino. En estos ejemplos no se trata de la aplicación de una regla infalible porque la derivación de la conclusión no es deductiva. En rigor, se parece más a la "adivinación" de hipótesis donde la imaginación tiene un papel central (Samaja, 1993, 231). El mismo narrador de *Los asesinatos de la calle Morgue* destaca el papel de la imaginación cuando, después de la recapitulación y reconstrucción de todas las "pruebas" del asesinato, se pregunta "¿Qué resultados obtenemos? ¿Qué impresión ha producido en su imaginación?" (Poe, 2000, 97). La abducción, como se ve, es el proceso de conectar modelos preexistentes con configuraciones de hechos y, de ese modo, acotar enormemente "los espacios

de búsqueda". Es la única operación "lógica" (pero no deductiva) que introduce alguna idea nueva.

Si un paleontólogo encuentra un colmillo con las características A, B, C y luego descubre otro colmillo con las mismas características, podría derivar inductivamente que "todos los colmillos tendrán las características A, B, C". En la abducción la "inferencia" sería distinta. Si encuentra un colmillo y dispone de un saber previo de anatomía comparada, el científico puede "inferir" si el animal al que pertenecía ese colmillo era carnívoro o herbívoro, estimar el tamaño de la mandíbula, etc. De este modo, a partir de un rasgo se "infiere" abductivamente el animal. La inducción propone una relación de parte a todo, en cambio la abducción es una relación de "una cosa-por otra cosa" (Samaja, 1993, 86).

De esta manera tenemos que, para Peirce:

> [...] no hay sino tres clases elementales de razonamientos. La primera, que yo llamo *abducción* [...] consiste en examinar un conjunto de hechos y en permitir que estos hechos sugieran una teoría. De este modo ganamos nuevas ideas; pero el razonamiento no tiene fuerza. La segunda clase de razonamiento es la *deducción*, o razonamiento necesario. Sólo es aplicable a un estado ideal de cosas, o a un estado de cosas en tanto que puede conformarse con un ideal. Simplemente da un nuevo aspecto a las premisas [...] El tercer modo de razonamiento es la *inducción* o investigación experimental. Su procedimiento es éste. Cuando la abducción sugiere una teoría, empleamos la deducción para deducir a partir de esa teoría ideal una promiscua variedad de consecuencias a tal efecto que si realizamos ciertos actos, nos encontraremos a nosotros mismos enfrentados con ciertas experiencias. Cuando procedemos a intentar esos experimentos, y si las predicciones de la teoría se verifican, tenemos una confianza proporcionada en que los experimentos que aún no se han intentado confirmarán la teoría. Yo afirmo que estos tres son los únicos modos elementales de razonamiento que hay.
>
> (Peirce, *CP*, 8, 209)

A diferencia de la deducción que sólo explicita en la conclusión lo que ya había sido admitido como verdadero en las premisas, y de la inducción que sólo se limita a comprobar si una aplicación puede o no favorecer una teoría, la abducción es la única "inferencia" que introduce alguna idea nueva. Así, tiene un rol fundamental para el conocimiento científico en tanto brinda nuevo conocimiento. Para Peirce, "la abducción consiste en la elaboración de una teoría que pueda explicar los fenómenos" (Peirce, *CP*, 5, 145), pero también podemos decir que "la abducción consiste en el proceso de formación de una hipótesis explicativa" (Peirce, *CP*, 5, 17), o bien también, "en el proceso de elección de una hipótesis" (Peirce, *CP*, 7, 219). Como vemos, la abducción es

caracterizada de múltiples maneras.

Lo loable quizás de este tipo de "inferencia" es que a pesar que ésta no aporta una prueba absoluta (en el sentido deductivo), sugiere una posibilidad. Esto no debe empañar, sin embargo, su importancia metodológica (Samaja, 1993, 85), por el contrario, está en la base de todo proceso de investigación científica. La conclusión derivada es una posibilidad racional en tanto es una consecuencia al menos probable o altamente probable. En este sentido, ¿en qué radica la pertinencia de la abducción? Por un lado, en el hecho de que puede explicar racionalmente acontecimientos anómalos o sorprendentes. Así, su pertinencia estaría dada por el hecho de que la explicación de un fenómeno proporciona una proposición que habría hecho predecible (de manera muy probable) ese fenómeno en caso que se hubiera sabido que esa proposición era verdadera antes de la ocurrencia de ese fenómeno. Por otro, en que permite la "selección" de la mejor explicación entre otras muchas.

Veamos cómo pone a prueba el propio Peirce el uso de la abducción:




El reloj de Peirce

El matrimonio de semiólogos norteamericanos Thomas Sebeok y Jean Umiker Sebeok (1987) reconstruyen un episodio contado por el propio Peirce que parece copiar el estilo de Sir Arthur Conan Doyle, autor de los relatos de Sherlock Holmes, para señalar un vínculo entre Charles Sanders Peirce y el personaje de ficción, el detective "científico" Sherlock Holmes. Este relato ejemplifica e ilustra las características de la abducción al asimilarlo a la tarea del detective quien, siguiendo pistas y algún olfato propio, resuelve casos criminales.

El episodio de la vida de Peirce que llevó a los autores de este libro a compararlo con Sherlock Holmes ocurrió en 1879, mientras Peirce estaba al servicio de la *Coast and Geodetic Survey*; y lo cuenta con lujo de detalles en *The Hound & Horn. A Harvard Miscellany*, *vol. II, nº 3, abril-junio 1929, pp. 267-282, para ilustrar el poder de la abducción en la generación de hipótesis.*

Para cumplir con un trabajo encargado por la compañía que demandaba tomar notas precisas de las horas y minutos, compra un reloj de precisión con dinero de la compañía y se embarca en un vapor en Boston con destino a New York. Llega a la mañana luego de un viaje donde el aire enrarecido del camarote le produjo lo que nombra como "una niebla mental". Con las prisas por abandonar el barco olvida el reloj en el camarote, junto con la cadena y un abrigo ligero.

Pronto advierte el olvido y vuelve pero ya no están las pertenencias. Enfrentado a lo que imaginó como "una deshonra profesional" en el caso de perder el reloj comprado con dinero del Estado, reúne a los camareros (todos de raza negra) en cubierta para interrogarlos, suponiendo que entre ellos está el ladrón. Luego de interrogarlos no tiene una base firme para culpar a alguno del robo, entonces se aleja un poco de ellos y se concentra en las distintas respuestas sin llegar a una certeza. Entonces piensa que debería arriesgarse a identificar a uno de ellos como el ladrón y así lo hizo luego de concentrarse un momento dando la espalda a los sospechosos. Nuevamente de frente separa a uno de ellos y en privado le ofrece 50 dólares si le devuelve el reloj, bajo amenaza de que en caso contrario hará la denuncia policial y no solamente recuperaría el reloj sino que también el camarero iría preso. Ante la falta de resultados y la negativa del camarero a admitir el robo, Peirce cuenta que bajó rápidamente al muelle y en un taxi se dirigió a la agencia de detectives Pinkerton en busca del encargado de la agencia en New York, Mr. Bang al que le encomendó esta tarea:

> -Mr. Bang, un camarero de la Fall River Line (le dio nombre, apellido y señas físicas) me ha robado el reloj, la cadena y el abrigo. A la una en punto abandonó el barco y fue a empeñarlo. Quiero que se convierta en su sombra, encuentre el reloj empeñado y lo ponga preso.

Antes las dudas de Mr. Bang, Peirce insistió:

> -No tengo dudas de que es él el ladrón, estoy seguro, aunque no tengo una prueba en firme para pensarlo.

Se le asignó a otro detective la orden de buscar el reloj según el número y marca dejada por Peirce y se le indicó al detective que siguiera sus propias deducciones al suponer que el detective estaba mejor familiarizado con el mundo de los ladrones que el cliente de la agencia. El detective, en base a sus propias ideas, siguió la pista de otro camarero, lo que no condujo a encontrar el reloj. Ante la falta de resultados, Peirce mandó tarjetas a las casas de empeño ofreciendo recompensa de 150 dólares por el reloj robado que finalmente apareció en una de ellas. Cuando recabaron los datos del que lo empeñó resultó ser el camarero identificado por Peirce lo que le permitió recuperar el reloj, la cadena y el abrigo.

Mucho más tarde, en una carta a William James (filósofo estadounidense, 1842–1910) este episodio le sirvió para justificar su teoría de por qué la gente, tan a menudo, conjetura con éxito. A este "instinto a conjeturar o formular hipótesis" lo llama "abducción" y tiene como uno de sus principales ingredientes una "confianza" parecida a la adivinación y que puede ser representada con la ya muy popularizada expresión de Sherlock Holmes, el paradigma del detective científico, cuando asevera a su amigo: "elemental Watson" -expresión que en realidad no aparece en los cuentos de Conan Doyle-.

Por último, queremos destacar el significado que cobra para la práctica científica el uso de la abducción. Roxana Ynoub (epistemóloga argentina, 1964) en "Metodología y hermenéutica" (2012), examina el alcance y posibilidad de lo que ella denomina una "investigación hermenéutica" evaluando las condiciones por las cuales la hermenéutica (entendida, siguiendo a Ricouer, como interpretación simbólica, o de símbolos que tienen carácter de doble o múltiple sentido) debería incluirse en el campo de la investigación científica, planteando de esta manera la posibilidad de un enlace entre hermenéutica y ciencia. En este trabajo especifica las condiciones bajo las cuales el tratamiento hermenéutico converge con el que sigue cualquier investigación científica. La epistemóloga afirma que si la metodología de las ciencias opera bajo las condiciones de coherencia teórica y consistencia empírica, una investigación hermenéutica, bajo la concepción de que lo "empírico" es lo "intersubjetivamente referenciable" -y no como consideran los fisicalistas, sólo lo material-, entonces cualquier signo cultural o natural es empírico, y en este sentido, además de mantener la coherencia teórica, permite la contrastabilidad (y consistencia) empírica entre el significante y lo significado. Sabemos que para la tradición más clásica de la epistemología las hipótesis (enunciados conjeturales de los cuales se desconoce su valor de verdad) deben poder ser contrastadas con la realidad para ver si lenguaje (hipótesis) y realidad se corresponden, si se identifican, si entre ambos hay consistencia (no contradicción). Lo que sugiere Ynoub es que en una investigación hermenéutica, una vez formuladas las hipótesis interpretativas (que será un enunciado conjetural, una interpretación sobre determinado fenómeno que funciona como significante) que surgen por analogía con un sistema teórico significante, la contrastabilidad de estas hipótesis se haría mediante abducción, y la misma se resuelve en términos de admisibilidad.

Para ilustrarlo, Ynoub recurre al ejemplo de Samaja que toma la teoría del antropólogo francés René Girard -que sostiene que todo ritual cultural estaría destinado a expiar culpas- y al ritual de soplar la torta de cumpleaños. Samaja elabora (analógicamente) la hipótesis interpretativa de que el ritual de la torta de cumpleaños es un ritual expiatorio o un sacrificio expiatorio. Vemos entonces que su hipótesis se integra en una teoría más general, sustentada en la analogía que el intérprete postula entre el objeto de análisis (el ritual de soplar la torta de cumpleaños, que es el material significante) y su reenvio a una significación interpretada (el ritual sacrificial teorizado por Girard). Ahora, una vez postulada la hipótesis, es necesario contrastarla, ofrecer elementos que permitan su validación, y ello se haría por abducción, donde se pone en correspondencia los componentes del material significante (el ritual del cumpleaños) y el modelo o teoría (de Girard). En este sentido, la validación es "intrasistémica". Pero asimismo, la validación puede ser "intersistémica", es decir, en comparación con otros elementos del ritual del cumpleaños o con

otros rituales sacrificiales.

El papel de la abducción en la formulación de hipótesis hermenéuticas



Un ejemplo a modo de ilustración:
la interpretación del ritual de la *torta de cumpleaños*

Para la epistemología tradicional, la simple asociación de los términos "hermenéutica" y "método científico" es una contradicción, ya que no admiten que la hermenéutica cumpla con los requisitos de objetividad y contrastabilidad. La epistemóloga argentina Roxana Ynoub (2012) presenta la viabilidad de un tipo de hipótesis llamada "hipótesis hermenéutica" y en este punto recurre al concepto peirceano de "abducción". Lo que sugiere Ynoub es que, en una investigación hermenéutica, una vez formuladas las hipótesis interpretativas que surgen por analogía con un sistema teórico significante, la contrastabilidad de estas hipótesis se haría mediante abducción, y la misma se resuelve en términos de admisibilidad.
Toma como ejemplo la teoría del antropólogo francés, René Girard (1923) según el cual: "el origen de la cultura se funda en una experiencia violenta".
Para su fundamentación y validación recurre a un sinnúmero de evidencias históricas, antropológicas, literarias y psicológicas, provenientes de variadas fuentes.
En esa perspectiva, aborda como objeto de análisis al "ritual de la torta de cumpleaños", tal como se lo practica en nuestro medio cultural.
Las preguntas que orientan este análisis podrían ser formuladas en los siguientes términos:

¿Qué sentido se vehiculiza cuando soplamos la torta de cumpleaños?

La hipótesis retoma trabajos de Samaja, según el cual:

El ritual de la torta de cumpleaños constituye precisamente un ritual expiatorio o un sacrificio expiatorio.

Tenemos un modelo de ritual expiatorio con las siguientes características:

1) Por una parte tenemos a la "víctima": debe ser un ser viviente en tanto el ritual consiste en su sacrificio. En los orígenes de la cultura estas víctimas

solían ser sujetos humanos, pero luego fueron desplazándose hacia animales u objetos que representaban a estos seres vivientes;
2) La víctima por lo general es preparada, acicalada, adornada para el ritual;
3) El ritual consiste en una ceremonia en la que se realiza el sacrificio. Este debe realizarse en presencia del grupo, se trata de una ceremonia colectiva;
4) Luego del sacrificio el grupo introyecta efectiva o simbólicamente a la víctima;
5) La realización del ritual tiene efectos consagratorios para el grupo y/o algunos de sus miembros: instituye un nuevo estado de cosas y los que participan en él se inscriben (o reafirman su inscripción) como miembros de ese grupo.
Hecha esta somera descripción, se trata ahora de aplicar el método de análisis, según el cual deberemos identificar las correspondencias entre este modelo y el material a interpretar; en este caso, el ritual de cumpleaños y de modo más específico el ritual de la «torta de cumpleaños»:

1) Vamos a postular que tenemos el objeto o el "cuerpo" de la víctima, en la torta misma. Se podría objetar que la torta no tiene vitalidad: no se puede cumplir en ella el acto sacrificial. Sin embargo, aparece un elemento que cumple la *función simbólica* de lo vital, ya que se presta al acto de su anulación. Este elemento es el del "fuego de las velas".
2) La equivalencia también aparece en el acicalamiento: la torta se adorna, se decora y esto forma parte de los preparativos del ritual.
3) De acuerdo con esta hipótesis, el equivalente al acto sacrificial, sería el acto de "apagar las velas". Y éste se cumple también en presencia del grupo.
4) Luego, la torta es "introyectada" por el grupo: la torta se comparte y se come grupalmente.
5) Por último, se puede reconocer también la función consagratoria del acto ritual: las velas que se apagan representan la vida pasada, la vida ya vivida, pero al mismo tiempo y por el mismo acto se abre la nueva vida. Los años cumplidos se cumplen -en el marco de este ritual- cuando se apagan las velas. Tiene así una función instituyente y consagratoria.
Si se acepta la equivalencia trazada, lo que hemos hecho es identificar cada uno de los componentes que constituyen el "acto sacrificial" y proponer su "equivalencia" con el "ritual de la torta de cumpleaños": éstos se ordenan según la *función* que cumplen en lo que podríamos llamar el *sistema simbólico* (ya que, como dijimos, los símbolos reconocen complejidad interna).
La *equivalencia funcional* supone entonces que una misma función pueden cumplirla elementos materialmente muy disímiles: su valor es sólo "significante", y la significación surge por el lugar que ocupan en el sistema como un todo. Así, por ejemplo, postular la equivalencia entre «la vida» y el «fuego de las velas» queda habilitado por el contexto en que esa equivalencia queda trazada (Ynoub, 2012).
Este proceder se corresponde con el tratamiento analógico abductivo al que nos referimos previamente: las velas o las llamas en sí mismas y por sí mismas no suponen necesariamente expresión del elemento vital. Sin embargo, en

la perspectiva del contexto en que se interpretan adquieren esta potencial significación. Es por referencia al contexto que el elemento significante (considerado como un *rasgo o indicio*) adquiere el estatuto de un significado concreto (como *caso*).
Del mismo modo podrían interpretarse como partes del "ritual sacrificial" el tirón de orejas al que cumple años o el ritual de la piñata, a la que se la "castiga" hasta romperla y luego los niños comen lo que contenía. En algunas culturas, señala Ynoub, al nacer un niño se le adjudica un árbol y en cada cumpleaños se "castiga" al árbol en un sentido equivalente al tirón de orejas.
La pregunta ahora es: *¿cuál es la violencia que se sublima a través de estos rituales?* -si aceptamos, como lo sugiere Girard, que el rito expiatorio busca poner cauce a una violencia estructural-. Para responder a esta pregunta se recurre a otra teoría según la cual el nacimiento de un nuevo miembro en la comunidad, entraña una amenaza, provoca un miedo atávico o ancestral que debe ser conjurado con un rito de purificación a través de un bautismo. El nuevo miembro debe ser inscripto según un ritual. De modo que cada aniversario de este nacimiento nuevamente ritualiza esta violencia que necesita ser "simbolizada" socialmente. El ejemplo está orientado a mostrar que, más allá de la aceptabilidad de esta conjetura o hipótesis, lo que se advierte es que ninguna interpretación es posible si no se fundamenta en un modelo teórico que la organiza y le da contenido.
En palabras de Ynoub, "[…] la fuerza ideatoria de estas hipótesis brota de los nexos que saca a luz, de la originalidad que aporta, de los problemas que resuelve o de los problemas que abre. Sin teoría, sin ideas, sin imaginación… no hay ciencia ni interpretación posible." (2012).

4.3.2. Lógica formal: razonamientos deductivos

El hecho de haber iniciado este capítulo con el tratamiento de la argumentación en lenguaje natural evaluada por la lógica informal para luego pasar a la formal tiene múltiples objetivos: unos filosóficos-epistemológicos, otros prácticos, otros didácticos.

Desde el punto de vista filosófico-epistemológico creemos que darle un lugar más destacado al uso de argumentos evaluados desde la lógica informal muestra, por un lado, que en ciencias y en epistemología este tipo de razonamientos están constantemente presentes integrando las teorías, dando así un enfoque más abarcativo de lo que consideramos es la racionalidad. Por otro lado, esta relevancia que queremos destacar marca un punto de inflexión frente a las posiciones epistemológicas y científicas más tradicionales que ven en la argumentación deductiva, formal y matematizada casi exclusivamente el único criterio de legitimidad de las teorías.

Por otro lado, prácticamente, iniciar el tratamiento de la argumentación en el lenguaje natural posibilita ver cómo la lógica formal es sólo una disciplina

que evalúa los argumentos construidos (o traducidos) a un lenguaje técnico o artificial que surgen del lenguaje natural, pero no muy corriente en la práctica cotidiana (ni en la *prâxis* del científico y del epistemólogo a la hora de teorizar), o de escasa utilidad y uso, como diría Toulmin. Construcción artificial que pretende, de alguna manera, esquematizar modos argumentales, encerrarlos bajo fórmulas lógicas para hacer de ellos una forma válida de razonamiento frente a un resto que quedaría inhabilitado a la "racionalidad".

Por último, desde un punto de vista didáctico, y tal como está planteado el índice de este texto, la argumentación deductiva de la lógica formal se constituye como la puerta de entrada a la elaboración de sistemas axiomáticos formales en las ciencias formales y a la demostración de teoremas (como veremos más adelante).

Recordemos ahora qué entendíamos por el tipo de argumentos evaluados por la ***lógica formal***. Para ello puede ser útil retomar algunas de sus características principales:

Es un modo argumental:

-técnico o artificial;

-que por los fracasados intentos de aplicarse a otros tipos de argumentos queda vinculado específicamente a la argumentación deductiva. Así, la pretensión de ésta es que las premisas apoyen absolutamente a la conclusión, o lo que es lo mismo, que ésta se desprenda necesariamente de aquellas;

-la formalidad de estos argumentos implica que la "necesariedad" con que la conclusión se sigue de las premisas parece estar asociada con la forma/estructura de dicho argumento;

-son evaluados por la lógica (si entendemos por tal que hay sólo una) o por la lógica formal (cuando creemos que hay varias lógicas).

Ahora bien, si el estudio de este tipo de argumentación es tarea de la ***lógica formal*** -como ya se ha indicado-, entonces podemos decir que ella:

-estudia las estructuras argumentativas, y sólo le interesa la corrección o validación del proceso argumental dado en virtud de estas mismas estructuras;

-se constituye como una manera de ordenar la argumentación para deslindar, mediante criterios propios, qué se consideran buenos o malos argumentos;

-estudia los argumentos o razonamientos desde el punto de vista de su validez, es decir, va a constituirse como el estudio de los métodos y principios que permiten distinguir buenas de malas razones (razonamientos correctos o válidos de incorrectos o inválidos);

-la validez está dada por el "grado de seguimiento" lógico que la conclusión tiene respecto de sus premisas. Si la conclusión se sigue lógicamente (necesariamente) de las premisas, entonces el razonamiento es válido o correcto. En caso contrario, es inválido o incorrecto. Así, su validez se decide por métodos puramente lógicos que depende de la estructura de los razonamientos, estructura dada en virtud de los significados de los términos lógicos (términos que describen relaciones lógicas) y no por la de los términos descriptivos (términos que describen estados de cosas);

-la validez de un argumento formal depende entonces del uso de ciertos términos lógicos como "todos", "ninguno", "algunos", "si…entonces", "no", "y", "o", "si y sólo si", términos que tienen definiciones precisas en la sintaxis del lenguaje formal.

La lógica formal, por su parte, recurre al uso de símbolos lógicos que permiten traducir a fórmulas enunciados y razonamientos, del mismo modo en que lo hace la matemática. Por ello a partir de la lógica moderna, se ha podido hablar de la matematización de la lógica o de la logización de la matemática (Mates, 1987). Esto ha permitido tratar los problemas lógicos de manera similar a la empleada por los matemáticos en álgebra. De este modo se derivan leyes y reglas de razonamiento cuyo empleo, como indica Klimovsky, recuerda el modo de proceder de quien demuestra un teorema (2005, 94-5).

4.3.2.1. Del lenguaje natural al formal: de la proposición a la fórmula proposicional

Ya habíamos observado que el lenguaje tenía tres dimensiones, la sintáctica, la semántica y la pragmática. Como habíamos visto, la dimensión *sintáctica* del lenguaje se ocupa de revisar las relaciones entre los signos y las reglas que ordenan esos signos, y habíamos afirmado también que este nivel de análisis adquiere especial importancia en el estudio de los lenguajes formales como la matemática y la lógica. Por otro lado, en ese mismo apartado habíamos indicado que el tipo de expresión propia del discurso científico era el lenguaje

proposicional, las oraciones informativas, ya que de ellas podíamos predicar verdad y falsedad. Asimismo indicamos que un razonamiento o argumento es una porción de lenguaje, y por ello es susceptible de análisis objetivo. De ahí que la lógica se interese por el lenguaje, y que el análisis lógico sea, también, en cierto modo, un análisis lingüístico. Así, si tenemos el argumento:

Todos los hombres son mortales
Sócrates es hombre
Por lo tanto, Sócrates es moral

que es un razonamiento o argumento de tipo deductivo en el lenguaje natural.

Pero el lenguaje que interesa a la lógica no es sólo, ni principalmente, el lenguaje natural u ordinario. A diferencia de los lenguajes naturales, las proposiciones de un lenguaje formal adquieren el nombre de fórmulas. Si se construye un lenguaje artificial, que a diferencia del natural posea sólo reglas sintácticas, se obtiene un *lenguaje formal o simbólico*.[16] A este procedimiento se denomina "formalización". Así, se llama abstracción o simbolización o formalización al procedimiento por el cual se prescinde del contenido de la proposición para traducirlo en fórmulas (pasaje de un lenguaje natural a uno simbólico o formal). De esta manera, por el proceso de formalización se obtienen *fórmulas y formas (estructuras) proposicionales.* En ese lenguaje artificial no hay relación con designados (significados), sino que únicamente se establecen relaciones aceptables entre signos. Como ya hemos dicho también, el lenguaje matemático y el lógico son de este tipo. Así, una *fórmula proposicional* es una expresión simbólica compuesta por variables proposicionales y signos lógicos y auxiliares.

La lógica formal y deductiva, por ejemplo, pretende ser una ciencia universal, tan rigurosa como la matemática, que suministre la capacidad de realizar operaciones y cálculos de modo exacto. El prerrequisito es la confección de un *lenguaje artificial* que cuente con reglas explícitas por las que se establezca el uso de los términos y la formación de enunciados/fórmulas, es decir, reglas que nos indiquen qué tenemos permitido hacer y qué no con los términos y los enunciados. En el caso de la matemática y la lógica formal, el lenguaje artificial requerido ha de ser, como dijimos anteriormente, *formal o simbólico.* Un lenguaje de esta índole implica el uso de símbolos abstractos que se dividen en dos grandes categorías: *símbolos constantes* con un sentido fijo dentro del lenguaje en cuestión, como es el caso, por ejemplo,

[16] En realidad, tanto los lenguajes "naturales" como los "formales" son artificiales, pero el proceso de formación del primero es espontáneo, mientras que en el segundo es *ex profeso.*

de los signos "+" e "=" en matemática, y *símbolos variables*, cuyo sentido es cambiante, pues varía de unos casos a otros según el contexto, como sucede, por ejemplo, con las letras "x" e "y" en las expresiones matemáticas.

Un *lenguaje formal o simbólico* de la lógica proposicional debe contar con tres órdenes de categorías:

> a) Una *tabla de símbolos formales (constantes y variables)*, en la que se hace inventario de los signos en que se basa el lenguaje en cuestión. Esta tabla viene a ser un equivalente del *alfabeto* en los lenguajes naturales.
>
> b) Una *relación de reglas de formación de fórmulas bien formadas*. Las gramáticas de los lenguajes naturales suministran reglas que permiten distinguir expresiones bien construidas y mal construidas. Algo análogo sucede con los lenguajes formales, pero con la diferencia de que en ellos las reglas de construcción de fórmulas son absolutamente rígidas, de modo que permitan decidir de manera mecánica si una expresión está o no bien formulada. Por ejemplo: la posición de la partícula negativa "no" en los lenguajes naturales es ambigua, puesto que la negación de frase se efectúa indicando a veces el "no" al principio ("No llueve") y otras en medio de la expresión negada ("Juan no ha venido"); en cambio en el lenguaje formal el negador ("¬" o "–" o "~") tiene, invariablemente, situación de prefijo, respecto de la expresión por él afectada.
>
> c) Finalmente hay una tercera categoría, las *reglas de transformación de fórmulas*, que permiten pasar de unas expresiones a otras, a la manera como permiten determinadas reglas gramaticales pasar de la forma activa a la pasiva de una oración.

En adelante abordaremos en detalle los ítems a y b, dejando el c para el apartado de "Reglas lógicas"

a) Símbolos formales

Los símbolos de un lenguaje formal se dividen en *lógicos* y *no lógicos*. Los primeros son las *constantes lógicas* (juntores y cuantores), los segundos son las *letras* referentes a enunciados (enunciativas o proposicionales),

a predicados (predicativas) y a individuos (individuales), divididas estas en variables y constantes. A la clase de *símbolos no lógicos* se añade la de *símbolos auxiliares o paréntesis*.

Nuestro lenguaje lógico se basa en la siguiente tabla de de símbolos:

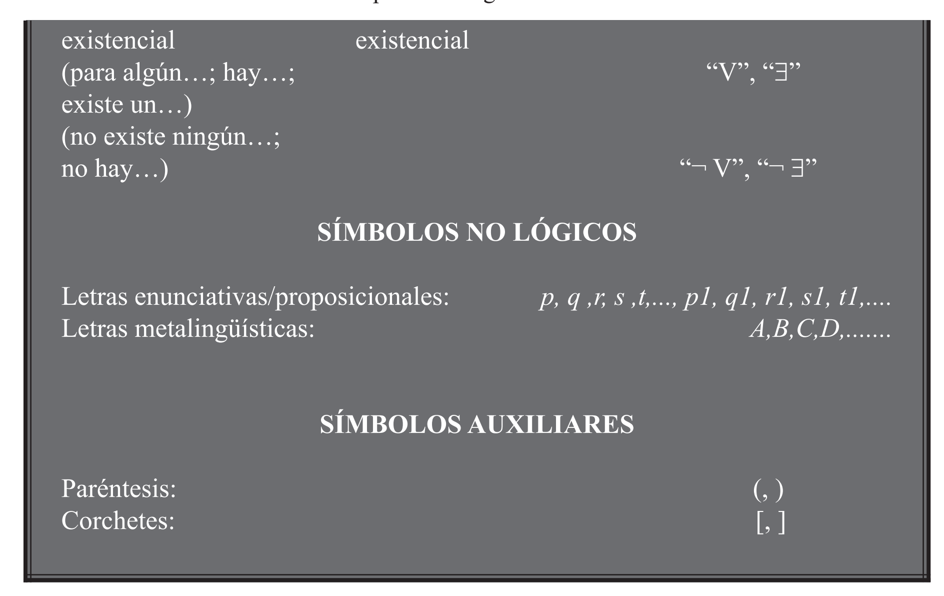
Símbolos lógicos (constantes)

JUNTORES (conectivas lógicas)

Función	**Juntor**	**Signo**
Negación (no; no es cierto que…)	Negador	“¬”, “–”, “~”
Conjunción (y; pero; también)	Conjuntor	“^”, “.”, “&”
Disyunción (o; o lo uno o lo otro)	Disyuntor	“v”
Implicación o Condicional (si…entonces; es condición necesaria; es condición suficiente)	Implicador o Condicionador Material	“→”, “⊃”
Coimplicación o Bicondicional (sí y sólo sí; es condición necesaria y suficiente)	Coimplicador o Bicondicionador Material	“↔”, “≡”

CUANTIFICADORES

Función	**Cuantificador**	**Signo**
Cuantificación universal (para todo…; todos/as…; los/as…)	Cuantificador universal	“Λ”, “∀”
(para ningún…; ninguno/a…)		“¬ Λ”, “¬ ∀”
Cuantificación	Cuantificador	



existencial (para algún…; hay…; existe un…)	existencial	"V", "∃"
(no existe ningún…; no hay…)		"¬ V", "¬ ∃"

SÍMBOLOS NO LÓGICOS

Letras enunciativas/proposicionales:	*p, q ,r, s ,t,..., p1, q1, r1, s1, t1,....*
Letras metalingüísticas:	*A,B,C,D,.......*

SÍMBOLOS AUXILIARES

Paréntesis:	(,)
Corchetes:	[,]

b) Reglas de formación de fórmulas

Para poder llegar a comprender lo que son las reglas de formación de fórmulas y luego las de transformación, debemos tener presente primero qué es una fórmula, pero para esto es necesario establecer previamente la definición de fórmula atómica, y para conocer esta última es necesario tener presente la definición de *"término"* y la de *"proposición o enunciado"* (que hemos visto en el capítulo anterior). En lógica a los nombres o símbolos, a esas unidades lingüísticas, se las denomina "términos", con ellos es posible construir "enunciados" o "proposiciones", unidades lingüísticas básicas para la construcción de razonamientos.

Como ya anticipamos en el capítulo anterior, las proposiciones más simples que podemos construir son las ***proposiciones atómicas*** que describen un hecho simple. Por ejemplo: "Florencia está comiendo", "Llueve", "La Tierra gira alrededor del sol", "Ayer fui al cine", etc. En un lenguaje formal y formalizado, cada proposición recibe el nombre de ***fórmula proposicional***.

Términos:
1) una *constante individual* es un término.
2) una *letra funtorial* seguida de *n* términos, siendo $n \geq 1$, es un término.
Ejemplos de términos: -, ⊃, p, q, etc.
Fórmula atómica:
1) Una *letra enunciativa* es una fórmula atómica.
Ejemplos de fórmulas atómicas de la lógica propisicional: p, q, r, etc.

Fórmula proposicional:
Una fórmula o expresión bien formada (*fbf*) del lenguaje formal es un símbolo o una serie de símbolos de la tabla que se atiene a las siguientes reglas de formación de fórmulas:

Regla 1: Una fórmula atómica es una fórmula. Ejemplo: p

R2: Si A es una fórmula, entonces -A es una fórmula. (Para designar fórmulas cualesquiera se utilizan como variables las letras metalingüísticas que representan a cualquier fórmula o conjunto de fórmulas. En este caso y teniendo en cuenta el ejemplo de la R1, podríamos decir que si "p" es una fórmula, entonces "-p" también lo es, o que si A es una fórmula -A también lo es, aunque las letras metalingüísticas pueden incluir conjuntos de fórmulas: A= p . q, por ejemplo).

R3: Si A y B son fórmulas, entonces A . B, A v B, A ⊃ B y A ≡ B son fórmulas.

R4: Si A es una fórmula, y A* resulta de cambiar en A una constante individual por x, entonces ∀x A* y ∃ x A* son fórmulas.

Ejemplos de fórmulas: p⊃q, r ≡ s, -r, etc.

Teniendo en cuenta los símbolos y las reglas de formación de fórmulas, es necesario ahora dar cuenta de la definición y valores de las funciones de los símbolos lógicos.

A continuación procederemos al examen de cada uno de los *juntores* (conectivas lógicas que representan relaciones de combinación, operaciones sobre proposiciones capaces de formar otras proposiciones más complejas), con vistas a la construcción de un lenguaje formal de enunciados cuyas *constantes* sean, justamente, esas partículas. El examen de los *cuantores* o *cuantificadores* (conectivas lógicas que representan cantidad) no será tratado aquí, ya que excede el objetivo propuesto.

Un fenómeno común al lenguaje ordinario y al lenguaje científico es la composición de enunciados o proposiciones, y de fórmulas. Ya hemos visto que de ellas podemos predicar verdad o falsedad y que éstas componen los razonamientos actuando como premisas o conclusión del mismo.

Unas líneas más arriba caracterizamos a las proposiciones que, en lenguaje formal llamamos ***fórmulas atómicas***. Ahora bien, en nuestro lenguaje, en general, realizamos combinaciones de proposiciones. Así, dadas dos expresiones, por ejemplo: "Ayer fui al cine" y "Ayer fui a cenar", es posible combinarlas mediante partículas tales como "y", "o" y otras similares para

formar enunciados compuestos o moleculares, por ejemplo "Ayer fui al cine y a cenar". A estas proposiciones las denominamos ***moleculares***. Es decir, de un conjunto de proposiciones simples, la adición de una conectiva lógica o de otra proposición intermediada por una conectiva lógica, obtenemos ***proposiciones moleculares***. Por ejemplo, son proposiciones simples o atómias: "lluve", "hace frío", etc. Y son proposiciones complejas o moleculares: "no llueve", "llueve y hace frío", "si llueve, hace frío", etc. Y como dijimos más arriba, en un lenguaje formal y formalizado, cada proposición recibe el nombre de ***fórmula***.

La parte de la lógica que se ocupa del estudio de la composición de enunciados mediante el empleo de partículas tales como "y", "o" y otras similares, recibe el nombre de *lógica de enunciados o lógica proposicional.* En lo que sigue lo trataremos en detalle.

La propiedad a la que hace referencia el término "juntor" radica en la capacidad de los símbolos para relacionar combinando de determinada manera (niega, une, divide, condiciona, equivale) un signo lógico con un signo no lógico. Así, si "-" es un signo lógico, mediante las reglas de formulación de fórmulas, puedo adicionarle, por ejemplo el signo no lógico "p" y decir entonces "-p" (no p), o también si "⊃" es un signo lógico, mediante las reglas puedo adicionarle los signos no lógicos "p" y "q" por ejemplo, diciendo de esta manera "p⊃q" (si p entonces q).

Negación

El símbolo "¬" o "–" o "~" recibe el nombre de *negador* y puede ser considerado como la traducción al lenguaje formal de la partícula "no", "no es cierto que", "no se da el caso que", u otras formas sinónimas del lenguaje ordinario.
Al adosar el negador a una expresión enunciativa cualquiera, por ejemplo, a la variable "p" el resultado es la negación de ésta: "-p", que se lee como "no p" o "no es cierto que p" o "es falso que p". Así, al negar un enunciado, nuestra intención es decir que ese enunciado es falso.
Así, por ejemplo, si tenemos el enunciado "está lloviendo", podemos traducir ese enunciado por la partícula "p". Ahora bien, si queremos decir que "no está lloviendo" ("-p"), al adosarle el negador, estamos negando el enunciado anterior, con lo cual estamos diciendo que "no es cierto que llueve".

Conjunción

El símbolo "^" o "." recibe el nombre de *conjuntor* o *conyuntor* y puede ser considerado como la versión formal de la partícula del lenguaje ordinario "y", "pero, "también", etc.

La combinación de dos expresiones, por ejemplo, de las dos variables proposicionales o enunciativas “p” y “q” mediante el conjuntor es la conjunción de ellas: “p . q”, que se lee “p y q”.
Una *conjunción* afirma la verdad de todos sus componentes, *es verdadera entonces cuando todos sus componentes*, en este caso sólo “p” y “q”, *son verdaderos*. *Cuando uno de ellos es falso o ambos son falsos, entonces la conjunción es falsa.*
Por ejemplo: “Napoleón invadió Rusia en 1812 y murió en la isla de Elba” (designaremos con la letra proposicional “p” a la proposición que antecede al conjuntor y con la letra proposicional “q” a la proposición posterior al conjuntor). La conjunción del ejemplo es falsa, porque, si bien el primer miembro es verdadero el segundo es falso, porque no murió en la isla de Elba, sino en Santa Elena, y como para que una conjunción sea verdadera, ambos miembros deben serlo, entonces no es verdadera, y si no es verdadera en una lógica bivalente (dos valores: verdadero y falso), por lo tanto, es falsa.

Disyunción

El símbolo “v” recibe el nombre de *disyuntor;* y se lo puede considerar como una traducción al lenguaje formal, aunque sólo parcial e incompleta, de la partícula del lenguaje ordinario “o”, “o esto o lo otro”, etc.
La correspondiente composición de expresiones, por ejemplo, de las letras proposicionales “p” y “q”, es la disyunción de ellas: “p v q”, que se lee: “p o q”.
Ahora bien, la disyunción puede ser, o bien inclusiva o bien exclusiva, lo cual cambia los valores de verdad.
Una disyunción es *inclusiva* cuando se afirma que al menos uno de los disyuntos es verdadero, sin excluir la posibilidad de que ambos lo sean. Así, por ejemplo, podemos decir: “Juan saldrá a jugar cuando haya estudiado o haya ordenado su habitación”.
En este caso se afirma que lo que lo que Juan podrá hacer es salir si ocurre algunas de estas dos cosas, pero no excluye, sin embargo, que puedan ocurrir las dos, aunque tampoco se compromete con ello. En este sentido, en las disyunciones exclusivas el uso de ciertas expresiones, como por ejemplo, “y/o”, nos indica el tipo de disyunción.
Por otro lado, existen casos donde la disyunción es *exclusiva*. Por ejemplo: “Hoy, llueve o no llueve”.
Aquí se afirma que hoy, o bien llueve o bien no llueve. Esta disyunción afirma que al menos una de las proposiciones es verdadera, pero no ambas.
Así, la disyunción de dos proposiciones *es verdadera cuando al menos una de esas proposiciones es verdadera* (exclusiva). O también, la disyunción *es verdadera cuando al menos uno de los disyuntos es verdadero o cuando ambos lo son* (inclusiva), pero la disyunción *es falsa cuando ambas proposiciones* del disyunto *son falsas*.

Implicación o condición material

El símbolo "→"o "⊃" recibe el nombre de implicador o condicional material, y puede ser tratado como una formalización, aunque sólo parcial e incompleta, de la partícula del lenguaje ordinario "si..., entonces..."
La unión de dos expresiones proposicionales, por ejemplo "p" y "q" mediante implicador es la implicación de ellas: "p⊃q", que se lee: "si p, entonces q", "p implica q", "p es condición suficiente para q" o "q es condición necesaria para p". La expresión que precede al implicador se denomina antecedente, y la que le sucede, consecuente.
Ahora, hay distintos tipos de condiciones: *necesarias* y *suficientes*.
Condición suficiente:
Por ejemplo: la expresión "si llueve, entonces me mojo", representada de esta manera (llueve = p, mojarse = q) "p⊃q", sólo será falsa si es verdad que llueve pero no es verdad que me mojo. En este caso, la oración afirma que es *condición suficiente* que llueva para que me moje, pero no dice que sea necesario ello para que me moje. Es decir, no sostiene que la única condición por la cual yo me moje es que llueva, podría mojarme porque me bañé, por ejemplo.
En este caso, *una condición suficiente es verdadera siempre que no se dé el caso de que el antecedente sea verdadero y el consecuente falso; y será falsa la implicación cuando precisamente se de ese caso*. Es decir, si el antecedente es verdadero y el consecuente es falso, entonces la implicación es falsa, en todos los otros casos, la implicación es verdadera.
Condición necesaria:
Pero si, por ejemplo, dijéramos: "Es necesario que llueva, para que me moje", "Sólo si llueve, me mojo" o "Me mojo, únicamente si llueve", aquí estamos en el caso de una *condición necesaria*.
En este caso, la proposición es verdadera cuando no se da el caso que el antecedente sea falso y el consecuente verdadero; y será falsa esta implicación cuando justamente se de el caso de que el antecedente sea falso y el consecuente verdadero. Es decir, en el ejemplo: será falso cuando no llueva, pero me moje. En en el resto de los casos será verdaero.
Pero aquí hay algo que considerar, y que es una diferencia importante con el caso anterior, es la ubicación de antecedente y consecuente. Aquí, el antecedente no será "llueve", sino "me mojo": "q⊃p". En estos casos es necesario considerar que lo que introduce el "sólo si" es el consecuente -y no el antecedente como ocurría con el "si"-, y el resto será el antecedente. Así, la proposición "Es necesario que llueva para que me moje" es compatible con "Si me mojé, llovió", ya que señalaba que sólo si llovía me iba a mojar.
Con esta inversión podemos ahora valernos del mismo esquema para analizar los valores de verdad tanto las condiciones necesarias como suficientes. La única diferencia radica en cómo identificamos antecedente y consecuente en uno y otro caso. Y así, "si lluve, entonces me mojo" es falsa cuando su antecedente ("p") es verdadero y su consecuente ("q"), y "Sólo si lluve, me

mojo" es falsa, en el caso que su antecedente (ahora "q") sea verdadero, y su consecuente (ahora "p") sea falso. Así, la proposición "Si llueve, entonces me mojo" es falsa cuando llueve y no me mojo, mientras que "Sólo si lluve, me mojo" resulta falsa cuando me mojo sin que haya llovido.

Coimplicación o Bicondición material

En el lenguaje matemático no formalizado es frecuente el uso de la partícula "si y sólo si" que se considera sinónimo de "cuando y solamente cuando", y también de "es condición necesaria y suficiente". Dicha partícula suele emplearse en el establecimiento de definiciones y equivalencias y en la expresión de condiciones necesarias y suficientes.
El juntor que formaliza dicha partícula es el coimplicador o bicondicional material "↔"o "≡".
La función resultante de combinar dos enunciados, por ejemplo "p" y "q" mediante el coimplicador es una coimplicación, bicondicional o equivalencia, más precisamente, equivalencia material "p ≡ q" se lee: "p si y sólo si q", o también "p cuando y solamente cuando q", o también "p equivale a q", o también "p es condición necesaria y suficiente para q".
Ahora bien, *una coimplicación es verdadera cuando sus dos componentes poseen el mismo valor de verdad*, es decir, cuando ambos son verdaderos o cuando ambos son falsos; y es falsa en caso contrario, es decir, cuando uno de los componentes, no importa cuál, es verdadero y el otro falso.
Ejemplo: sea "p" el símbolo de la proposición "el número dos es el menor de todos los números pares", y "q" es el símbolo de la proposición "el número dos es el menor de todos los números primos". Ambas proposiciones son verdades elementales de la aritmética.

Supongamos el siguiente ejemplo:

Si llueve, entonces llueve

Si prescindimos del contenido, esto es, si nos quedamos sólo con la *forma o estructura simbolizada* del enunciado, entonces nos encontramos con que para la implicación (si...entonces) se traduce o formaliza de la siguiente manera:

Proposición: *Si llueve, entonces llueve*
Diccionario: *p = Llueve*
Juntor: ⊃ = *condicional*
Formalización (fórmula proposicional): *p⊃ p*

El procedimiento inverso a éste se denomina *interpretación*, es decir, dar contenido a las fórmulas proposicionales (pasaje de un lenguaje formal a uno

natural). Podemos reemplazar “p” en el ejemplo por cualquier proposición (sea verdadera o falsa) y la proposición molecular obtenida será verdadera, *independientemente de su contenido*. Así, si en vez de tener “llueve” como proposición, tenemos “nieva” o “Juan estudia medicina”, obtenemos como proposiciones “Si nieva, entonces nieva” y “Si Juan estudia medicina, entonces estudia medicina”. Si la fórmula “p⊃p” es una estructura lógica tautológica, es decir, necesariamente verdadera, entonces las proposiciones interpretadas bajo esta fórmula proposicional resultan verdaderas para cualquier caso de interpretación.

4.3.2.2. Verdad y falsedad: tautologías, contradicciones y contingencias

Como ya sabemos, de una proposición podemos predicar su verdad o falsedad. Ello ha quedado más claro aún con la formalización de proposiciones recién indicada. Como se pudo advertir, cada combinación de proposiciones (símbolos no lógicos) con conectivas lógicas (símbolos lógicos) establecía un criterio para determinar la verdad o falsedad de la proposición.

La distinción entre proposiciones verdaderas o falsas es importante para deslindar el problema de la puesta a prueba de ellas ya que pueden o no afectar el campo de la contrastación empírica. Así, de acuerdo a la condición de verdad o falsedad de las proposiciones, podemos clasificarlas en *tautologías, contradicciones* y *contingencias*.

Las ***tautologías*** son formas proposicionales que corresponden a proposiciones lógicamente verdaderas, es decir, verdaderas por su estructura lógica. Como veremos, todas las leyes lógicas son tautologías. Por ejemplo, “p v -p” es siempre verdadera, ya que no dice nada acerca de la realidad. Si alguien afirma “este año me recibo de médico o no me recibo de médico” no dice nada que pueda ser falso, ya que si admitimos una lógica binaria, la proposición solamente expresa estas dos únicas alternativas pero no nos da ninguna información acerca del mundo. En tales casos, la verdad se juzga no por la correspondencia con la realidad sino por la coherencia, no contradicción o consistencia con las leyes lógicas. Justamente, por ser vacías de contenido empírico, por no hacer ninguna afirmación acerca del mundo, son útiles para los lenguajes formales y por ello para las ciencias formales. La utilidad de estas proposiciones se puso de relieve en los últimos años a partir del uso de las computadoras, las que tienen en su base (en su software) la construcción de programas mediante el cálculo binario, donde los signos 1 y 0 tienen por equivalencias “1” = “verdadero” y “0” = “falso”. Las computadoras son máquinas constructoras de relaciones tautológicas donde, dado un programa y los datos con que se la alimenta, la máquina produce una respuesta que

es formalmente verdadera bajo las condiciones de la no contradicción, la identidad y el tercero excluido. Esta estrecha relación entre cálculo binario y lógica biveritativa (dos valores de verdad: verdadero y falso) queda expuesta claramente en *Introducción a la lógica* de L.T.F. GAMUT, texto publicado bajo un seudónimo colectivo por un grupo de lógicos alemanes y holandeses, y que ha desplazado, en gran medida, al ya tradicional texto homónimo de Irving Copi.

Las ***contradicciones*** son formas proposicionales que corresponden a proposiciones lógicamente falsas, es decir, falsas por su forma lógica, ya que violan o niegan alguna de las leyes lógicas. Por ejemplo "p . -p" expresa una contradicción en la medida en que no se admite afirmar y negar la misma proposición al mismo tiempo ("Este año me recibo de médico y no me recibo de médico"). En ciencias formales, toda proposición falsa es una contradicción. "2 + 2 = 5" es falso porque 5 no es idéntico a 2 + 2, es decir a 4. Y esto implicaría afirmar "4 = 5", lo que claramente es falso dentro de un lenguaje formal. Toda negación de una tautología es una contradicción. Con ello decimos que cualquier enunciado que implique una negación de alguna ley lógica es un enunciado necesariamente falso.

Las ***contingencias*** son formas proposicionales que corresponden a proposiciones lógicamente indeterminadas, es decir, proposiciones que pueden ser verdaderas o falsas con relación a algún referente empírico. "p ⊃ q", "si como helado entonces engordo", es una proposición que puede ser verdadera o falsa sin que el análisis de su estructura nos permita decidirlo, la verdad se decide por métodos extralingüísticos y su valor de verdad puede cambiar.

No todos los enunciados son obvias tautologías, contradicciones o contingencias, como los casos citados. El enunciado "[(p ⊃ q) ⊃ p] ⊃ p" es una tautología conocida como Ley de Peirce, aunque para reconocerla necesitamos algún tipo de cálculo lógico. Por eso el campo de estudio de la lógica es el de planificar métodos formales, cálculos que permitan deslindar estos casos donde se necesita decidir si las proposiciones son verdades o falsedades lógicas, o estas proposiciones exceden este campo para hacer afirmaciones empíricas.

4.3.2.3. Leyes lógicas

Ya habíamos indicado que Klimovsky sostenía que la formalización permitía la derivación de leyes y reglas de razonamiento. Veamos primero qué son las ***leyes lógicas***, para avanzar luego a las *reglas de razonamiento*.

> *Una ley lógica es una fórmula que, interpretada, da como resultado una proposición necesariamente verdadera.*

Las leyes lógicas son reglas del lenguaje. Si se supone que el lenguaje es un conjunto de convenciones, de símbolos, por medio de los cuales hablamos acerca de lo real, se concluye que las leyes lógicas son asimismo reglas que regulan el uso de esas convenciones.

No hay pues conflicto entre lógica y realidad, pero no hay tampoco identificación de la una con la otra o derivación de una partiendo de otra. De hecho, no hay una lógica, sino muchas lógicas posibles; la adopción de una de ellas depende de su capacidad para operar sobre ciertos aspectos de lo real.

Las operaciones lógicas, y en particular las leyes lógicas, se aplican pues al orden de la realidad o a los distintos órdenes de la realidad de modo parecido a como "aplicamos" un mapa a la realidad para nuestra mejor orientación en ella. El mapa nos proporciona un cierto conocimiento de lo real, pero no nos dice lo que la realidad es, sino únicamente cómo puede ser estructurada. Por eso podemos hablar lógicamente acerca de lo real sin por ello suponer ni que imponemos -por convención o por necesidad- nuestro pensar lógico a la realidad, ni que nos limitamos a reflejar pasivamente las estructuras de esta realidad.

Como ya sabemos, se considera a Aristóteles el fundador de la lógica (o al menos su primer gran sistematizador), aunque no usó esta palabra. En sus escritos destinados a este tema se llamó, llamó "principios lógicos" a sus reglas o leyes. Consideró que no necesitaban demostración y se deberían admitir como verdades evidentes. Estos principios serían la base del pensamiento, y su violación anularía la posibilidad de estructurar un lenguaje.

Las leyes lógicas, en la denominación actual, son simples tautologías (*tautos,* en griego significa "lo mismo"). No se puede hablar de su coincidencia con lo real, pues son fórmulas enteramente vacías. En la concepción actual de la lógica, estas leyes se admiten como las leyes más generales de la lógica. En la lógica simbólica y formal no se admite el criterio de evidencia. No hay proposiciones verdaderas porque su verdad "se hace patente al pensamiento" o se manifiesten de por sí. En cambio hay proposiciones que se admiten como punto de partida en un sistema. A estas proposiciones se las llama "axiomas" y las proposiciones que se deducen, dentro de un sistema de reglas, se llaman "teoremas" (conceptos y formulaciones que serán tratados en detalle en el próximo capítulo dedicado a las ciencias formales). Al ser admitidas como punto de partida, no se discute la cuestión de su verdad. Básicamente podemos formular tres leyes lógicas: la ley de ***identidad***, la de ***no contradicción*** y la de ***tercero excluido***.

La ***ley de identidad*** admite varias formulaciones:

"Toda proposición es equivalente a sí misma"
"Toda clase de objetos es igual a sí misma"

"Si p, entonces p" = "p ⊃ p" = "si llueve entonces llueve"
"Toda tautología es una proposición necesariamente verdadera"

La ***ley de no contradicción*** se puede formular como:

"No es demostrable una fórmula y su negación"
"Si una fórmula es verdadera, su negación es falsa, y recíprocamente"
"Una proposición no puede ser verdadera y falsa"
"No se da p y no p" = "-(p . -p)" = "no es posible que llueva y no llueva"
"Toda contradicción es una proposición necesariamente falsa"

La ***ley de tercero excluido*** se formula indistintamente como:

"Dadas dos proposiciones, si una es la negación de la otra, entonces una de ambas debe ser verdadera y la otra falsa"
"Dadas p y no p, entonces, o bien p es verdadera o bien lo es no p"
"p o no p" = "p v -p" = "llueve o no llueve"
"toda proposición es, o bien verdadera, o bien falsa"

Así, se denomina ley lógica a toda forma proposicional tal que al sustituir sus variables por constantes da por resultado una proposición verdadera. Por ejemplo:

La fórmula "- - p ⊃ p" puede interpretarse como "No es cierto que Joaquin Sabina no conoce Buenos Aires, entonces Joaquin Sabina conoce Buenos Aires".

Todas las tautologías son leyes lógicas, ya que son enunciados verdaderos en virtud de su estructura lógica, independientemente de qué signifique "p". Desde la perspectiva contemporánea no hay leyes lógicas más importantes que otras.

4.3.2.4. Reglas de razonamiento (razonamientos deductivos)

En el apartado anterior anticipamos que la formalización de la lógica posibilitaba derivar leyes y reglas de razonamiento. Así como dedicamos el estudio anterior a las leyes, ahora nos dedicaremos a las ***reglas lógicas,*** es decir, a los razonamientos de tipo ***deductivo***.

Las reglas lógicas, también llamadas ***reglas de transformación de fórmulas***, *son formas de razonamiento cuyas variables, al ser sustituidas por constantes, dan por resultado un razonamiento válido.* Es decir, la forma de

un razonamiento se obtiene sustituyendo los términos no lógicos del mismo por constantes de la categoría adecuada.

Así como, al sustituir las variables de las leyes lógicas por enunciados, se obtiene siempre una proposición verdadera, cuando interpretamos una regla lógica, obtenemos un razonamiento válido. De esta manera, una forma de razonamiento es válida si todas las sustituciones de sus constantes no lógicas por términos descriptivos dan como resultado un razonamiento válido, y es inválida en caso contrario (Comesaña, 1998, 46).

Aunque las reglas lógicas son numerosas, algunas de ellas son de uso frecuente en las transformaciones sintácticas.

Las ***reglas lógicas*** no nos proporcionan conocimiento empírico (de la experiencia), es decir, información acerca del mundo, lo que no implica, como dijimos, que el conocimiento que aportan sea banal o poco interesante para la ciencia, la filosofía u otras disciplinas. Por el contrario, son de vital importancia para la ciencia, por ejemplo, en la medida en que permiten *demostrar* enunciados de las ciencias formales y *apoyan la contrastación* de hipótesis en el caso de las ciencias fácticas.

El conocimiento de estas reglas básicas nos permite verificar rápidamente muchos razonamientos sin necesidad de recurrir a otros métodos de cálculo lógico. Por tratarse todas las reglas de ***razonamientos deductivos***, no podrá suceder que al sustituir las variables lógicas por proposiciones obtengamos un razonamiento con premisas verdaderas y conclusión falsa.

Antes de seguir avanzando, y con el objetivo de clarificar algunas nociones, es necesario establecer qué se entiende por “razonamiento deductivo”.

Podemos definir ***razonamiento deductivo*** como un *razonamiento en el cual no puede darse el caso que si sus premisas son verdaderas, la conclusión sea falsa*. Esto implica que en este tipo argumental la verdad de las premisas se transfiere de manera absoluta a la conclusión.

En un razonamiento deductivo:

- *Todo lo que se dice en la conclusión está contenido en las premisas;*
- *La verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión;*
- *Si las premisas son verdaderas la conclusión no puede ser falsa;*
- *Su validez puede decidirse definitivamente por métodos puramente lógicos;*
- *La validez depende de la forma lógica del razonamiento y no de su contenido.*

En todo razonamiento deductivo, la conclusión no dice nada que no haya estado implícito en las premisas. Lo que hace el argumento, justamente, es hacer esto explícito. Podemos decir que estos razonamientos son explicativos o explicitativos, pero no ampliativos. No dicen nada que ya no estuviera dicho

antes de otra forma.

Cuando un científico está interesado en la verificación de sus teorías, mediante la deducción de consecuencias que puedan ser sometidas a prueba empírica, no sabe de antemano si su teoría es verdadera. Si lo supiera, no necesitaría recurrir a la verificación. La deducción, en estos casos, garantiza el pasaje de la verdad entre las premisas y la conclusión. Si las premisas son verdaderas y la forma del razonamiento es deductiva, entonces la conclusión es verdadera.

Dijimos antes que todas las reglas son razonamientos deductivos, y para formularlas se utilizan variables metalingüísticas (metalógicas): “A”, “B”, “C”, etc. que sirven para representar cualquier tipo de proposición, por compleja que sea. Así, A ⊃ B puede significar tanto “(p ⊃ q)” como “(p . q) ⊃ (-q v r)”, donde, en cada uno de estos dos ejemplos, el antecedente puede ser significado como “A” y el consecuente como “B”.

Algunas de las reglas más frecuentes del cálculo proposicional son las siguientes:

(1) MODUS PONENS (MP)

A ⊃ B
A
———
B

Que puede interpretarse como “dado un antecedente y un consecuente, si se afirma el antecedente, entonces se afirma el consecuente.”

(2) MODUS TOLLENS (MT)

A ⊃ B
- B
———
- A

Que puede interpretarse como “dado un antecedente y un consecuente, si se niega el consecuente, entonces se niega el antecedente.”

(3) SILOGISMO HIPOTETICO (SH)

A ⊃ B

B ⊃ C
———
A ⊃ C

Que puede interpretarse como "Si se afirma A entonces B y B entonces C, se afirma A entonces C".

(4) ADJUNCIÓN O CONJUNCIÓN

A
B
―――――
A . B

Esta regla puede ser interpretada como: "dada la afirmación de dos proposiciones "A" y "B", podemos afirmar la conjunción de ambas "A y B""

(5) SIMPLIFICACIÓN (Simp.)

A . B		A . B	
―――――	Simp.1	―――――	Simp.2
A		B	

Así, "dada una conjunción "A y B", podemos afirmar cualquiera de sus miembros por separado. Podemos afirmar "A" y podemos afirmar, separadamente "B""

(6) ADICIÓN (Ad.)

A		B	
―――――	Ad.1	―――――	Ad.2
A v B		A v B	

"Dada una fórmula cualquiera "A" o "B", es posible añadirle cualquier otra mediante una disyunción, resultando "A o B""

(7) SILOGISMO DISYUNTIVO (SD)

A v B		A v B
-A	o	-B
―――――		―――――
B		A

"Dada una disyunción cualquiera, si se niega uno de sus miembros, se afirma el otro"

Las tres primeras reglas expresan el significado de la conectiva lógica llamada "condicional", simbolizada con el símbolo "⊃". Esta conectiva es de importancia en los discursos científicos porque sirve para formalizar

hipótesis, ya que permite enlazar una proposición llamada "antecedente" con otra llamada "consecuente". Por ejemplo, "si es argentino entonces es americano". Una proposición condicional es verdadera en todos los casos de verdad o falsedad de "p" o "q" excepto cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso. Lo que expresa el condicional no es ninguna conexión real entre el antecedente y el consecuente, sino que afirma que no se da el caso de que el antecedente sea verdadero y el consecuente falso. Si se afirma la verdad del antecedente, entonces implica la verdad del consecuente. La verdad del consecuente, en cambio, no implica la verdad del antecedente. La verdad de "Pedro es americano" no implica la verdad de "Pedro es argentino". Dicho de otro modo, el antecedente "p" es condición suficiente para afirmar el consecuente "q". Siguiendo con el mismo ejemplo, "ser argentino" implica "ser americano" aunque se puede afirmar "ser americano" sin "ser argentino".

A menudo se confunde con el llamado "bicondicional" que expresa "si y sólo si" y se simboliza "$p \equiv q$". En este caso hay identidad entre antecedente y consecuente donde "p" implica "q" y "q" implica "p". Por ejemplo decimos "si y sólo si se tiene asistencia perfecta en el trabajo, se cobra el incentivo", donde "tener asistencia perfecta" es condición necesaria y suficiente para "cobrar el incentivo". Confundir el uso del condicional con el bicondicional supone incurrir en falacias. Podemos adelantar, llegados a este punto, el tema de las ***falacias formales*** que se presentan en los argumentos que se parecen a las reglas lógicas pero son inválidos. Sin embargo, antes de entrar en ese terreno, debemos poder distinguir qué se entiende por validez e invalidez.

4.3.2.5. La distinción entre verdad y validez

Así como las proposiciones son verdaderas o falsas, de *los razonamientos podemos predicar que son correctos o válidos e incorrectos o inválidos.* Desde un punto de vista lógico-deductivo y formal, un argumento es correcto o válido si efectivamente las premisas apoyan la conclusión de manera absoluta y es incorrecto o inválido si tal apoyo no es absoluto. Las premisas y conclusión de un argumento pueden ser verdaderas o falsas, pero el argumento mismo no, a éste se lo califica como válido o inválido. Sólo de las proposiciones (premisas y conclusión) puede predicarse la verdad y la falsedad. Las propiedades de validez o invalidez, en cambio, se predican de los razonamientos.

Los razonamientos inválidos (desde el punto de vista de la lógica formal-deductiva) admiten cualquier relación entre verdad y falsedad de las premisas y conclusión. Da lo mismo que las premisas y conclusión sean verdaderas o falsas, ya que la conclusión "no se sigue necesariamente" de las premisas:

> *"Algunos hombres son mortales, por lo tanto, todos los hombres son mortales"*

"Algunos hombres son mortales, Sócrates es hombre, por lo tanto, Sócrates es mortal"

"Llueve y hace frío, por lo tanto, no voy a Mar del Plata"

De esta manera, no hay que identificar invalidez de un argumento con falsedad de sus premisas o conclusión. "Inválido" y "falso" predican cosas distintas. En el siguiente caso, vemos un ejemplo de razonamiento inválido, con premisas y conclusión verdadera:

Si es un tigre, tiene pulmones
Tiene pulmones
___
Por lo tanto, es un tigre

En el caso de los razonamientos válidos no puede darse -según los criterios establecidos por la lógica deductiva- cualquier combinación de verdad o falsedad de premisas y conclusión. Algunos razonamientos válidos pueden tener premisas y conclusión verdaderas. Por ejemplo:

Si es un tigre, es un mamífero
Si es un mamífero, tiene pulmones
___
Por lo tanto, si es un tigre, tiene pulmones

De la misma forma, igualmente válido, es el siguiente razonamiento que tiene premisas y conclusión falsas:

Si es una araña, tiene más de ocho patas
Si tiene más de ocho patas, tiene alas
___
Por lo tanto, si es una araña, tiene alas

Los ejemplos ponen en evidencia que tanto la verdad de las premisas como de las conclusiones no prueban la validez del razonamiento. Sin embargo, no puede haber razonamientos válidos con premisas verdaderas y conclusión falsa. Ésta es la única combinación excluida, ya que la validez del razonamiento garantiza que la conclusión "conserve" la verdad si las premisas son efectivamente verdaderas.

Para deslindar las nociones de "verdad" y "validez" debemos poner el énfasis en que la determinación de la corrección o incorrección de los

razonamientos es atribución de la lógica formal-deductiva, y para ello cuenta con reglas específicas. Lo mismo que para el caso de fórmulas proposicionales, donde determinadas reglas semánticas permiten establecer los valores de verdad de las fórmulas. En cambio, para determinar la verdad o falsedad de los enunciados se requiere una corroboración empírica que está fuera del campo de la lógica.

4.3.2.6. Falacias formales

Ya hemos visto en un apartado anterior que las falacias podían clasificarse en formales e informales, y habiendo comenzado por las informales, es momento ahora de abordar el estudio de las falacias formales.

¿Qué entendemos por ***falacias formales***? Según Comesaña, en un sentido, todas las falacias son formales, ya que un razonamiento es una falacia formal si la forma de ese razonamiento es inválida. Si así se entiende, entonces, casi todas las falacias son formales. Pero asimismo sugiere que hay otra forma de entender la formalidad de las falacias formales. Existen algunos razonamientos cuya forma o estructura es similar a la de algún tipo de razonamiento válido, pero que, sin embargo, es inválido. De esta manera, un razonamiento sería una falacia formal en este sentido si se cumple con este requisito (1998, 46)

Las más importantes para el caso de la epistemología son la ***falacia de afirmación del consecuente*** y la ***falacia de negación del antecendente***. Estas formas de razonamiento son similares al *Modus Ponens* y al *Modus Tollens* respectivamente.

Siguiendo con los ejemplos dados más arriba, incurrimos en ***falacia de afirmación del consecuente*** cuando admitimos que:

Si Juan es argentino, entonces es americano
Juan es americano

Por lo tanto, Juan es argentino

Podríamos encontrar casos en el que las premisas fueran verdaderas y la conclusión falsa, si Juan es colombiano, uruguayo, etc.

Igualmente falaz es el argumento:

Si Juan es argentino, entonces es americano
Juan no es argentino

Por lo tanto, Juan no es americano

Según hemos podido ver entonces, la lógica formal establece los criterios

para distinguir lo que se consideran buenas razones (deductivas, válidas o correctas) de las malas (falaces, no deductivas, inválidas o incorrectas).

Finalmente, podemos decir que una parte importante de la epistemología del siglo XX está marcada por la tendencia a privilegiar unas argumentaciones sobre otras, de allí las diferencias entre inductivistas y deductivistas en el campo de las ciencias naturales y sociales, y sobre todo en la interpretación del método hipotético-deductivo que veremos más adelante. Para Roxana Ynoub, el proceso de investigación nos convoca a pensar una articulación entre distintas formas de inferencias, y para ello propone la siguiente secuencia:

> La analogía hace posible el descubrimiento y la ideación de nuevas reglas.
> La abducción hace funcionar la regla (concebida como la hipótesis de la investigación) a partir de la cual se hace la conjetura sobre el caso.
> La deducción hace la predicción sobre la que se espera encontrar empíricamente (si se aceptan el caso y la regla) al modo hipotético-deductivo.
> La inducción permite confirmar o rechazar la presunción realizada.
> (Ynoub, 2014, 90)

Así es que en este planteo, la analogía y la abducción remiten al contexto de descubrimiento mientras que la deducción y la inducción se relacionan con el contexto de justificación. Esto indica que cuando no se confirma una hipótesis hay que "volver hacia atrás", hacia el proceso que condujo a formular dicha hipótesis, cotejar la identificación del caso o reformular la regla (teoría) (Ynoub, 2014, 91).

Bibliografía

AAVV, *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, vol. 7: "Lógica", Alchourrón, C. E. (ed.), Madrid, Trotta, 1995
Aristóteles, *Ética Nicomáquea*, Madrid, Gredos-Planeta De Agostini, 1995
Aristóteles, *Política*, Madrid, Gredos, 1988
Asti Vera, C., *Escenarios argumentativos,* Buenos Aires, Educando, 2008
Asti Vera, C. y Ambrosini, C., *Argumentos y teorías. Aproximación a la epistemología,* Buenos Aires, Educando, 2009
Aguayo, P., "La teoría de la abducción en Peirce: lógica, metodología e instinto", en *Ideas y valores,* N° 145, abril 2011, pp.33-53
Bailer-Jones, D. M., "Models, Metaphors and Analogies", In Machamer, P. and Silberstein, M. (eds.), *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, Blackwell Publishers, Oxford, 2002
Black, M., *Modelos y Metáforas*, Madrid, Tecnos, Madrid, 1966
Comesaña, J.M., *Lógica informal, falacias y argumentos filosóficos*, Buenos Aires, Eudeba, 1998
Copi, I., *Introducción a la lógica*, Buenos Aires, Eudeba, 1999
Gadamer, H.G., "Hermenéutica y autoridad: un balance", en *Acotaciones hermenéuticas,* Madrid, Trotta, 2002, pp.59-66
Gadamer, H.G., *Verdad y Método II*, Salamanca, Sígueme, 1998
Gamut, L.T.F., *Introducción a la lógica*, Buenos Aires, Eudeba, 2002
Garrido, M., *Lógica simbólica,* Madrid, Técnos, 2001
Genter, D. y Jeziorski, M., "The shift from metaphor to analogy in Western science", In Ortony, A. (ed.), *Metaphor and Thought,* U.K.-New York, Cambridge University Press, 1993
Harré, R., Aronson, J.L, y Way, E.C. "Apparatus as Models of Nature", en F. Hallyn (ed.), *Metaphor and Analogy in the Sciences*, 2000
Hesse, M., *Models and Analogies in Science*, Notre Dame: Indiana, University of Notre Dame Press, 1966
Hesse, M., "The Function of Analogies in Science", in Tweney, R. [et al.] (eds.), *On Scientific Thinking*, New York, Columbia University Press, 1981, pp. 345-8
Hume, D., *Tratado de la Naturaleza Humana,* Albacete, Servicio de publicaciones Diputación Albacete, 2001
Klimovsky, G., *Las desventuras del conocimiento científico,* Buenos Aires, A-Z, 2005
Lamas, S.G., "Discusiones sobre la utilización del razonamiento analógico en la epistemología evolucionista", en Martins, R.A. [et.al.] (eds.), *Filosofia e história da ciencia no Cone Sul,* AFIHIC, 2004, pp.446-52
Marafiotti, R. (comp.), *Temas de argumentación*, Buenos Aires, Biblos, 1995
Mates, B., *Lógica matemática elemental*, Madrid, Técnos, 1987
Molina, M.E., y Padilla, C., "Argumentar en dos disciplinas universitarias: una aproximación toulminiana a la argumentación académica en Letras y Biología", en *Logos. Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura,* Nº 23 (1), 2012, pp.62-79
Oller, C.A., "Lidia Peradotto: introductoria de la lógica contemporánea en la Argentina", en *La Biblioteca,* Nº 2-3, invierno 2005, pp.222-225
Oller, C.A., "La lógica informal y las nuevas lógicas", en *Epistemología e Historia*

de la ciencia, vol.12, CIFFyH, Universidad Nacional de Córdoba, 2006, pp.440-444

Ortony, A. (ed.), *Metaphor and Thought,* U.K.-New York, Cambridge University Press, 1993

Peirce, C.S., *Deducción, inducción e hipótesis*, Buenos Aires, Aguilar, 1970

Peirce, C.S. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, vols. 1-8, C. Hartshorne, P. Weiss y A. W. Burks (eds), Cambridge, MA, Harvard University Press, 1965 (Citado en el texto como *CP*, seguido del número de volumen y parágrafo)

Pérez Bernal, M., "Metáfora frente a analogía: del pudin de pasas al fuego diabólico", en *Thémata*. *Revista de filosofía,* Nº 38, 2007, 201-11

Poe, E.A., "Los asesinatos de la calle Morgue", en *Obras Selectas,* Madrid, Edimat, 2000, pp.77-104

Rivadulla, A., "Metáforas y modelos en ciencias y filosofía"*,* en *Revista de filosofía,* Vol.31, Nº 2, 2006, pp.189-202

Robles García, J., "Historia de la lógica", en AAVV, *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía. Lógica.,* Alchourrón, C. E. (ed.), Madrid Editorial Trotta, 2013, pp. 49 a 69

Samaja, J., *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica,* Buenos Aires, Eudeba, 1993

Sebeok, T. y Umiker Sebeok, J., *Sherlock Holmes y Charles S. Peirce. El método de la investigación*, Barcelona, Paidos Comunicación, 1987

Toulmin, S., Rieke, R. y Janik, A., *An introduction to reasoning,* New York-London, Macmillian and Collier Macmillan Publishers, 1984

Toulmin, S., *Return to reason,* Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2001

Toulmin, S., *An introduction to the philosophy of science,* New York, Harper & Row, 1960

Toulmin, S., *La Filosofía de la ciencia,* Buenos Aires, Fabril, 1964

Toulmin, S., *The uses of argument,* U.K.-New York: Cambridge University Press, 2003

Tolumin, S., *Los usos de la argumentación,* Barcelona, Península, 2007

Vega Reñón, L., "Argumentación y filosofía", en *Revista Lindaraja*, Nº 6, 2006.

Ynoub, R.C., "Metodología y hermenéutica", en Díaz, E. (ed.), *Investigación científica y biopoder. Epistemología, metodología y biopolítica*, Buenos Aires, UNLaBiblos, 2012, pp.233-55

Ynoub, R.C., *Cuestión de Método. Aportes para una metodología crítica*, Tomo 1, México, CENGAGE Learning, 2014

Segunda Parte

Metodología de las ciencias

Introducción a la Segunda Parte

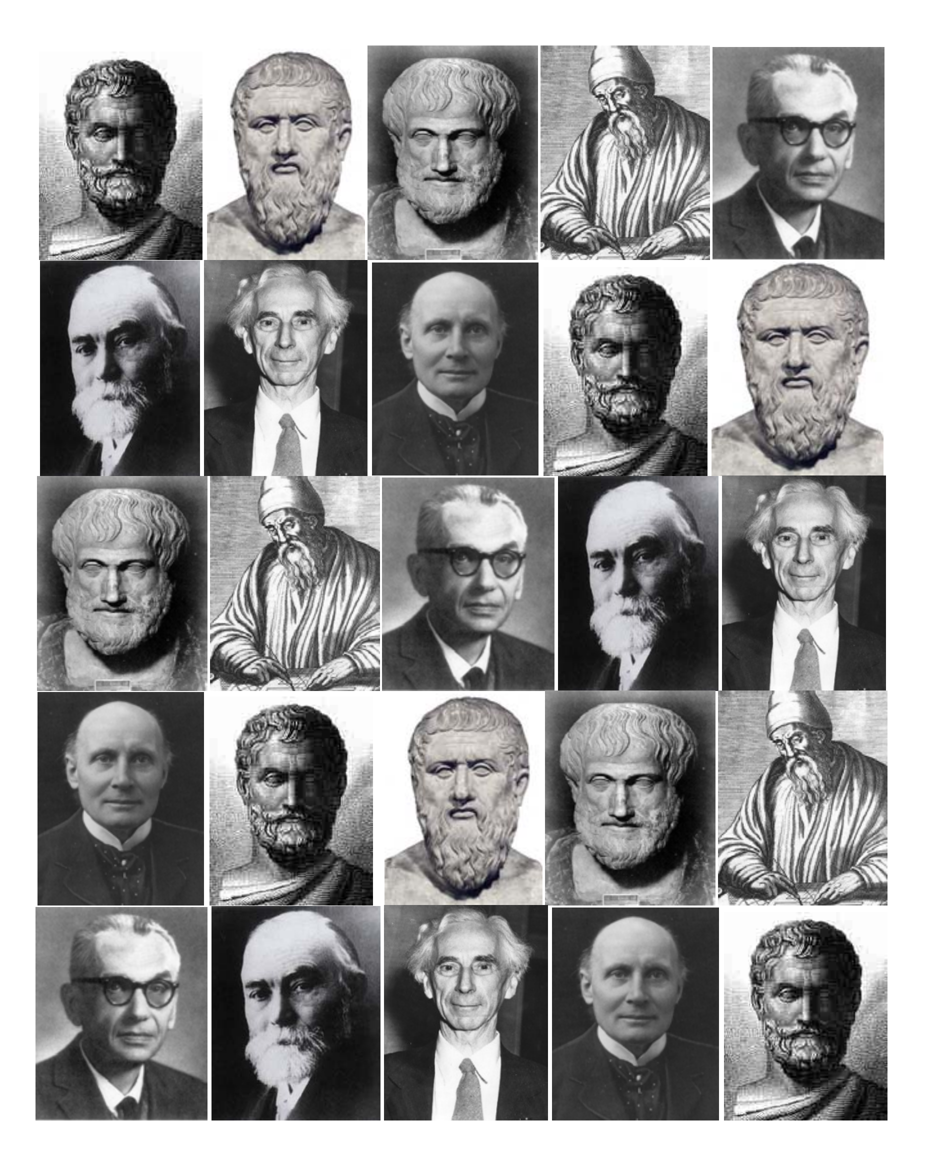
Aristóteles ya había indicado en la *Ética Nicomáquea* que no se puede pretender buscar el mismo rigor de razonamiento en las ciencias teoréticas (o exactas o formales) que en las ciencias prácticas y productivas (fácticas). De esta manera, en esta Segunda Parte de la Segunda Sección, sin perder de vista la capacidad de argumentar, entramos en primer lugar en el terreno de "Las Ciencias Formales" para intentar mostrar que éstas no son más que una construcción humana a partir de la sistematización de conocimientos de la práctica cotidiana que tenían lugar en la antigüedad. En este sentido, las ciencias formales se constituyen en el tiempo en un intento de ordenar la realidad bajo parámetros lógico-matemáticos que son estrictamente conceptuales y formales. Esto dará pie a que luego el ideal metodológico de "Las Ciencias Fácticas" constituya su base en el ideal físico-matemático.

A pesar de este intento, este ideal regulatorio de las ciencias será objeto de discusión, sobre todo respecto de las limitaciones de la argumentación formal para la justificación de enunciados de las ciencias fácticas. Aquí veremos distintas posiciones epistemológicas que intentan destacar el valor de algunos argumentos sobre otros al momento de justificar el valor de verdad de las teorías científicas para las ciencias fácticas. Veremos que, a partir de la tradición positivista, básicamente inductivista, en el siglo XX se genera una polémica a partir de la propuesta de Karl Popper, básicamente deductivista, para la interpretación del Método Hipotético Deductivo.

A partir de caracterizar la posición de Thomas Kuhn, una propuesta que cambia el eje de la discusión y la agenda de temas de la epistemología anglosajona a partir de los años 60, veremos su propuesta de corte "historicista" para valorar la epistemología de los años siguientes, especialmente en este caso, a partir de los aportes de Lakatos, Fayerabend, Laudan y Kitcher, antes de revisar el tema de los modelos de explicación científica y la disputa con el comprensivismo. La distinción establecida para las ciencias fácticas entre ciencias naturales y ciencias sociales será problematizada a partir de los argumentos de la tradición hermenéutica. En el último capítulo de esta Segunda Parte, "Modelos científicos", se presentarán los autores relevantes de las nuevas propuestas para significar los modelos y metáforas en el terreno de la epistemología y en el importante papel cognitivo que cumplen para la producción de conocimientos científicos y para su reproducción en las estrategias de enseñanza, es decir, para una didáctica de las ciencias.

Capítulo 5

Las Ciencias Formales



Introducción: de Euclides a Bourbaki

El capítulo anterior culmina con la presentación de los razonamientos deductivos, las reglas lógicas y la posibilidad de contar con lenguajes formales para poner a prueba la validez de los argumentos. Dando inicio a esta Segunda Parte, la "Metodología de las Ciencias", en este capítulo, "Las Ciencias Formales", a partir de una clasificación de las ciencias que distingue entre formales y fácticas, presentamos a una de las grandes categorías, la de las ciencias formales. Luego de presentar algunos aspectos de la historia de las ciencias formales, que remitimos fundamentalmente a los griegos, presentaremos el único método aceptado para las ciencias formales, el método axiomático. Dentro de este tema, central para la comprensión de la construcción de las ciencias formales (la matemática y la lógica), revisaremos la concepción clásica del método axiomático, determinado por el aporte de Aristóteles y la geometría de Euclides, para luego mostrar la ruptura de esta concepción, a partir del cuestionamiento al V Postulado de Euclides, llamado "Postulado de las paralelas" a partir del siglo XIX. El impacto de esta ruptura se advierte en el modo distinto de conceptualizar los componentes de los sistemas axiomáticos: los términos, proposiciones y razonamientos y sobre todo el requisito de "evidencia" para los axiomas que es dejado de lado por la concepción contemporánea de las ciencias formales.

Determinar las propiedades de los sistemas axiomáticos será un tema central a la vez que aludiremos a los aportes de Russell y Whitehead, Tarski, Lukasiewicz, Gödel y especialmente la innovación en el campo de las matemáticas de un grupo de matemáticos franceses que desde los años 30 hicieron aportes revolucionarios, publicando bajo el nombre de fantasía "Coronel Bourbaki", que será determinante para la noción semántica de "modelos". Las nociones de "interpretación" y "modelo" así como la aplicación de las ciencias formales al conocimiento de la realidad y su utilización en el campo de las ciencias fácticas, son los temas que cierran este capítulo y habilitan a la lectura de los dos siguientes, dedicados a la metodología de las ciencias fácticas.

5.1. De la práctica a la axiomática

Ya hemos anticipado en capítulos anteriores que las ciencias formales están conformadas fundamentalmente por dos disciplinas: la lógica y la matemática. Ambas, como ya hemos visto en el capítulo sobre lógica, surgen como un intento de sistematización de prácticas argumentativas cotidianas. En el caso de la lógica propiamente dicha (y la retórica con ella), fundamentalmente como una práctica destinada a ganar las disputas judiciales, mientras que en el caso de la matemática, anticipamos que ella se constituía en una argumentación mediante el cálculo para encauzar los ríos, señalar los terrenos, etc.

Así, en Egipto y la Mesopotamia la matemática se originó como una disciplina práctica para facilitar los cálculos del calendario, las cosechas, la organización de los trabajos públicos y el cobro de impuestos. Algunos de esos cálculos quedaron registrados en papiros que datan de entre el año 1650 y 1850 a.C. Sin embargo, según algunos historiadores, las matemáticas que aparecen en estos papiros ya eran conocidas desde el año 3500 a.C. Por ese entonces, la aritmética y la geometría no estaban aún separadas, y así, la primera resultaba una aplicación sobre la segunda. Uno de los objetivos de esta íntima relación entre la aritmética y la geometría quedaba expuesto por los problemas físico-geográficos de la zona. Como ya sabemos, Heródoto sostuvo que los cálculos geométricos realizados por los egipcios estaban destinados al encauzamiento de las crecidas del Nilo. En cuanto a las matemáticas babilónicas, las reglas eran establecidas por prueba y error, lo que daba un sustento netamente práctico a la disciplina. Si bien el énfasis inicial estaba puesto en la aritmética práctica y en la medición, gradualmente fue tendiendo hacia la abstracción, pero a pesar de eso, la idea de estructura lógica, de demostración o de justificación teórica, más allá de la práctica, es algo de lo que no hay evidencia que haya existido. Así, si se considera que la validez de la demostración matemática sólo opera mediante la deducción, entonces debe considerarse a esta matemática como elemental, rudimentaria y netamente práctica. El caso es que en ninguna de estas dos civilizaciones aparece la idea de prueba o demostración, de estructura lógica y justificación teórica, conceptos que recién comienzan a cobrar valor en los últimos períodos de la Grecia clásica y en los inicios de la Grecia helenística, períodos que se constituyen como las bases de la metodología matemática moderna.

Las relaciones comerciales que los griegos tenían con los egipcios y babilonios -seguramente a través de la ciudad de Mileto- les permitieron, en gran medida, absorber su cultura, y los nuevos saberes -muchos de ellos matemáticos- habrían de aplicarse al ámbito social, político y económico. Los conocimientos matemáticos y astronómicos que el propio Tales de Mileto (filósofo griego, ca.625-547 a.C.) adquirió por sus frecuentes viajes

como comerciante le permitieron predecir un eclipse de Sol en el año 585 a.C. Sin embargo, será recién en el siglo III a.C. cuando las matemáticas griegas lleguen a su esplendor con los *Elementos* de Euclides (matemático griego, ca.325-265 a.C.). La innovación más importante fue la invención de las matemáticas abstractas basadas en una estructura lógica de definiciones, axiomas y demostraciones. Enunciados analíticos *a priori* que no requieren de la experiencia para justificar la verdad de sus afirmaciones, sino sólo de las relaciones lógicas (convencionalmente establecidas y aceptadas). De esta manera, la matemática pasaba de tener un carácter eminentemente práctico a adquirir un fuerte influjo teórico.

Ahora bien, esta idea de argumentar a partir de premisas que se pedía al interlocutor que aceptase sin más, parece que ya estaba establecida en la matemática griega al menos un siglo antes. Esas premisas recibían el nombre de “axiomas”, “hipótesis” o “postulados” (Torretti, 2013, 90). La importancia que por ese entonces se le concedía a la matemática en Grecia no era menor. Se dice que en la puerta de la Academia platónica había una inscripción destinada a todos los ingresantes a esa escuela advirtiendo sobre la necesidad del conocimiento de la geometría para poder estudiar filosofía. De esta manera, y como bien lo muestra el libro VII de la *República*, la matemática, y más específicamente la geometría, cumple una función propedéutica respecto a la filosofía por poner de relieve el pasaje de lo “concreto” (la representación mediante figuras geométricas) a lo abstracto (la demostración de teoremas de la geometría). Por tal motivo, desde que Platón señaló que el objetivo de todo conocimiento racional es alcanzar conocimientos indubitables, universales y absolutos, la matemática es considerada como la disciplina a través de la cual se puede lograr ese tipo de conocimiento. Según algunos historiadores, el conocimiento matemático Platón lo toma de distintas fuentes. En un primer momento, a la salida la Academia tras la muerte de Sócrates (399 a.C.) se refugia en la casa de Euclides de Megara, pero al advertir las limitaciones de éste para los conocimientos que demandaba Platón decide acudir a la escuela pitagórica, de quien toma, entre otras cosas, el *Cuadrivium* -conjunto de materias relacionadas con las matemáticas: aritmética, música, geometría y astronomía- como base ineludible para el conocimiento. Ahora bien, a pesar de la gran importancia que Platón otorga al conocimiento matemático, desdeña cierto operar propio de la matemática por ser éste un razonar a partir de hipótesis que no se discuten, considerándolo así como un conocimiento de menor alcance frente al filosófico que es la búsqueda de un principio no hipotético. Esta idea de un principio único, común a todas las ramas del conocimiento, es rechazada por su discípulo Aristóteles, quien sostiene no sólo que a cada ciencia le corresponde un grado distinto de rigor, sino que que cada ciencia debe construirse sobre la base de principios que no requieren demostración. Así, como bien indica en los *Analíticos Segundos*, la ciencia está

compuesta por dos tipos de afirmaciones: ***principios*** -que no se demuestran-, también llamados ***axiomas***, y ***teoremas***, demostrados por inferencia deductiva a partir de aquellos (Aristóteles, 72a 17-21). En un caso y otro, son lo que actualmente llamamos enunciados o proposiciones, que estaban compuestos, según Aristóteles, por ***términos primitivos*** -que no se definen- y ***derivados*** -que se definen mediante los primitivos- (76a 33).

Ahora bien, esta concepción aristotélica ha sido considerada por mucho tiempo como el modelo de los *Elementos* de Euclides. Sin embargo, como advierte Torretti, lejos de ello, el esquema aristotélico debe verse como una idealización de la práctica de los geómetras del siglo IV a.C. (2013, 91). De esta manera, siguiendo lo indicado aquí, podemos sostener que la sistematización de la matemática (axiomatización) llevada a cabo por Aristóteles no es otra cosa que una forma de dar orden a las prácticas matemáticas que se desarrollaban cotidianamente. El gran afán aristotélico de ordenar el caos de la realidad lo condujo tanto al desarrollo sistemático de la lógica como de la matemática y el resto de las ciencias.

La idea de que la matemática es una ciencia demostrativa, que parte de ciertos principios, axiomas o postulados, y que mediante inferencias deductivas se derivan teoremas es una concepción que, como vimos, comienza a presentarse hacia en los albores del período helenístico. Este procedimiento, alejado ya del carácter práctico que tenía la matemática hasta ese entonces, se lo conoce con el nombre de axiomática o axiomatización, y se constituye desde esa época hasta la actualidad -a pesar de haber sufrido algunos cambios- en el método de las matemáticas. La lógica en cambio, por ese entonces no está constituida aún como ciencia, sino sólo como una herramienta necesaria para el resto de las ciencias. La axiomatización de la lógica llegará a partir de que ésta sea concebida como ciencia, a fines del siglo XIX.

5.1.1. La concepción clásica de las ciencias formales

Esta concepción clásica sobre la metodología de las ciencias formales se encuentra ya en Aristóteles, cuando destaca los tres supuestos fundamentales de la ciencia demostrativa: el supuesto de deducibilidad, el de evidencia y el de realidad. Aristóteles concibe a la matemática como una ciencia demostrativa en tanto se parte de principios que no necesitan demostración, pero que se constituyen como puntos de partida para demostraciones ulteriores. El primero de los supuestos admite que la ciencia demostrativa debe partir de ciertos principios, los indefinibles, que servirán para definir cualquier otro término, y, por otro lado, deberá partir de los indemostrables o axiomas para demostrar todas las otras verdades de esa ciencia mediante el empleo de reglas. Esta idea de partir de axiomas que no necesitan demostración, y que se los emplea

como puntos de partida verdaderos, se ancla en el supuesto de evidencia. Éste exige que los axiomas sean de tal naturaleza que se los pueda aceptar como verdaderos sin demostración. La evidencia debe alcanzar también a los términos primitivos, de manera que su claridad permita aceptarlos sin definición. Las definiciones, por su parte, son las encargadas de declarar unívocamente el ser de las cosas y por ello serían verdaderas. Estos dos supuestos se admiten junto al supuesto de realidad, puesto que, para Aristóteles, "ciencia" es siempre "ciencia de la realidad".

Si bien, como indica Torretti, no debe considerarse a la axiomatización aristotélica como el modelo de la axiomática de Euclides, durante mucho tiempo se pensó que el prototipo de esta 'presentación axiomática' era los *Elementos*, que datan aproximadamente del año 300 a.C., obra que durante más de dos mil doscientos años fue considerada como el modelo de las ciencias matemáticas y como el espejo de la exactitud científica. En los *Elementos*, toda la geometría, que hasta entonces era una reunión de reglas empíricas para medir o dividir figuras, se convierte en ciencia deductiva y racional. De este modo, el conocimiento empírico pasa a ser conocimiento formal. Ahora bien, como indica Blanche, el papel privilegiado que se le reconoce a la axiomática euclideana es eminentemente pedagógico y no con la de demostrar verdades, ya que está más vinculado con la idea de disciplinar el espíritu, en tanto su práctica ofrece y desarrolla la costumbre de razonar rigurosamente (1965, 7).

Euclides emplea dos tipos de enunciados: los axiomas y los postulados, sumando además otras reglas de inferencia a las reglas de la silogística aristotélica. Mientras los axiomas tienen un carácter general, los postulados son considerados como los puntos de partida específicos de cada ciencia. Lo importante es que, tanto axiomas como postulados son considerados verdades evidentes que no tienen ni necesitan demostración. Por ejemplo, un axioma (principio lógico-aritmético) podría ser: *"cosas iguales a la misma cosa son iguales entre sí"* o *"si a cosas iguales se agregan cosas iguales todos los resultados son iguales"*. Entre los postulados de Euclides, los cuatro primeros expresan nociones más o menos evidentes para la intuición. Sin embargo, esta evidencia ha sido puesta en tela de juicio. Por ejemplo, algunos indican que el Postulado II que dice *"prolongar una recta finita continuamente en línea recta"* no puede ser satisfecho en el universo aceptado por los astrónomos hasta el 1600, si la recta en cuestión es un diámetro del cielo. Algo similar ocurre con el III Postulado: *"trazar un círculo con cualquier centro y radio"*. Menos evidente aún es el famoso V Postulado, conocido también como el Postulado de las paralelas, que carece del tipo de evidencia exigida y resulta más complicado de entender: *"si una recta al incidir sobre dos rectas hace los ángulos internos del mismo lado menores que dos rectos, las dos rectas prolongadas indefinidamente se encontrarán en el lado en el que están los ángulos menores que dos rectos"*. De hecho, tal parece que Euclides mismo

evitó usarlo, lo que llevaría a pensar que fue el primer geómetra no euclideano (Schuster, 1992). A pesar de estas "lagunas", lo que sí se ofrece aquí es un ejemplo de rigor deductivo insuperado hasta el siglo XIX (Torretti, 2013, 91). Ahora bien, sobre la base de esos axiomas y postulados se demuestran un conjunto de proposiciones. Estas proposiciones demostradas son los teoremas.

5.1.2. La axiomática moderna

La adopción de la axiomática aristotélica tiene una gran repercusión en la modernidad. Descartes presenta en forma deductiva y axiomática las *Respuestas a las Quintas Objeciones* a sus *Meditaciones Metafísicas*. Este modelo es tomado posteriormente por Spinoza (filósofo holandés de origen sefardí portugués, 1632-1677) para exponer, conforme al uso de los geómetras, los principios de la filosofía cartesiana en 1663, y luego en 1677 su *Ética demostrada según el orden geométrico*. Además de estos, Pascal, Galileo y Newton también adoptan el método axiomático. Pero aquí ya comienza a operar un cambio respecto de la concepción clásica: tanto Galileo como Newton no pretenden que sus axiomas sean verdades evidentes por sí mismas, sino que confían establecer su verdad cuando se vea que las conclusiones deducidas de ellos concuerdan exactamente con la experiencia (Torretti, 2013, 92).

Los posteriores desarrollos revolucionarios en el campo de las matemáticas pusieron en crisis los presupuestos de la ciencia demostrativa, especialmente los supuestos de evidencia y de realidad. Saccheri (matemático italiano, 1667-1733) sustituyó el Postulado de las paralelas por otros supuestos contrarios y después trató de deducir una contradicción del conjunto de los otros postulados de Euclides y de este nuevo conjunto de enunciados. Con ello no demostró que la geometría euclideana era contradictoria sino que era incompatible con otras. La formulación de las geometrías no euclidianas, en las que no es válido el V Postulado de Euclides, es un logro debido a los trabajos de Gauss (matamático, físico y astrónomo alemán, 1777-1855), Lobachevsky (matemático ruso, 1793-1856), Bolyai (matemático húngaro, 1802-1860) y Riemann (matemático alemán, 1826-1866), quienes abrieron nuevos caminos para el desarrollo de los sistemas axiomáticos. Ahora bien, ninguna de las construcciones axiomáticas hasta entonces elaboradas parece haber alcanzado el imperfecto rigor deductivo de Euclides. Sólo con las *Lecciones de geometría moderna* (1882) de Pasch (matemático alemán, 1843-1930) encontramos una realización del método axiomático ajustado a la perspectiva aristotélica, y las primeras axiomatizaciones de la geometría euclideana que satisfacen las exigencias de Pasch, fueron publicadas muy cercanamente por Pieri (matemático italiano, 1860-1913) y Hilbert (matemático alemán, 1862-

1943) en 1899 (Torretti, 92-94).

Actualmente, queda claro que Euclides no es la última palabra en geometría, como se creyó durante siglos, puesto que se pueden construir nuevos sistemas geométricos empleando axiomas distintos e incluso incompatibles con los de Euclides. La convicción de que los axiomas pueden establecerse en virtud de su autoevidencia resultó drásticamente desmentida. Por el contrario, gradualmente se fue reconociendo que el trabajo de un matemático es derivar teoremas a partir de hipótesis, postulados o axiomas y no, en cuanto matemático, decidir si estos puntos de partida son realmente verdaderos. A diferencia del resto de los científicos que emplean las matemáticas para investigar un campo de estudio particular, el único problema que el matemático tiene que afrontar no es saber si los enunciados de partida que utiliza son verdaderos, sino si las conclusiones a las que arriba son consecuencias lógicas necesarias de estas hipótesis de partida.

A propósito de la inversión epistemológica operada en el campo de las matemáticas a fines del siglo XIX (de Lorenzo, 2013, 19), ocurre una revolución en el campo de la lógica con los trabajos de Boole (matemático y lógico inglés, 1815-1864) y De Morgan (matemático y lógico británico, 1806-1871), que constituyeron un estímulo para que distintas disciplinas incorporaran desarrollos cada vez más generales. Esta inversión obligó a crear nuevos mecanismos de definición y de demostración al tiempo que condujo a la búsqueda de un lenguaje simbólico. La teoría de conjuntos de Cantor (matemático ruso, 1845-1918) y la lógica de Frege (filósofo, matemático y lógico alemán, 1848-1925) aportaron el máximo de generalización permisible para la época, y permitieron caracterizar una nueva concepción de las ciencias formales. Frege crea una lógica -que será considerada *la* lógica- para fundamentar la aritmética. Su finalidad era elaborar una gran lógica formal y sintáctica. Así, el hacer matemático quedaría definitivamente fundamentado, ya que no sería más que lógica pura (de Lorenzo, 2013, 19). Opera por ese entonces lo que da en llamarse, en términos de Benson Mates, una matematización de la lógica o una logización de la matemática (1987). Whitehead (matemático y filósofo inglés, 1864-1947) y Russell (filósofo, lógico y matemático británico, 1872-1970) en los *Principia Mathematica* (1910) completan la tarea revolucionaria en el primer tramo del siglo XX.

En esta concepción contemporánea, la visión clásica de las ciencias deductivas es reemplazada por otra donde la matemática se presenta como una jerarquía de estructuras caracterizadas por ciertas propiedades formales definidas axiomáticamente. La finalidad de exponer una teoría deductiva en forma axiomática es liberarla de las significaciones con el objetivo de hacer aparecer sólo y en forma clara su estructura o esquema lógico. El carácter formal de la lógica se revela en el hecho de que esta disciplina se ocupa únicamente de estructuras formales y de las relaciones entre tales

estructuras. Una de estas relaciones es, por ejemplo, la deducibilidad. Sin embargo, una lógica puede ser formal sin ser todavía formalizada. Una lógica se halla formalizada cuando se enumeran en ella todos los signos no definidos; se especifica en qué condiciones una fórmula dada pertenece al sistema; se enumeran los axiomas usados como premisas y las reglas de inferencia consideradas como aceptables, etc.

> De la geometría empírica a la racional, de la presentación euclidiana a la axiomática, de las axiomáticas vulgares a las axiomáticas simbolizadas, en cada caso se cree haber expulsado por fin la intuición en provecho de la lógica. (Blanche, 1965, 45)

Así, por ejemplo, la lógica aristotélica es una lógica formal, que puede ser formalizada, tal como lo ha hecho Lukasiewicz (matemático, lógico y filósofo polaco, 1878-1956) en su obra sobre la silogística aristotélica. En el ámbito de la lógica y la matemática, el Formalismo es un movimiento impulsado por Hilbert (matemático alemán, 1862-1943) en los años 20. Éste inventó un lenguaje de la lógica y comenzó a trasladar las afirmaciones de la teoría de números dentro de él. Su propósito era construir sistemas formales completos para las principales teorías de la matemática clásica. Completos en el sentido de que cualquier afirmación puede o bien ser demostrada o bien ser demostrada su negación. El programa de Hilbert también requería que se demostrara la consistencia de dichos sistemas formales.

El coronel Bourbaki

Para la epistemóloga española Myrian García Rodríguez (2014) el objetivo último del Círculo de Viena, encabezado por Rudolf Carnap (epistemólogo alemán, 1891-1970), era encontrar un lenguaje común a toda la ciencia que la unificara y permitiera su estudio libre de las confusiones del lenguaje natural. Ese lenguaje común era la lógica de primer orden y el vocabulario fisicalista. Bourbaki logra ese idioma unificado para las matemáticas, dando lugar a la matemática moderna y revolucionando para siempre la enseñanza y la práctica de la misma. "Bourbaki" es el nombre de ficción que encubre a matemáticos franceses que deciden publicar anónimamente bajo una rúbrica colectiva. Aunque nunca fue explicitado el motivo, se advierte en el proceder una ética de la ciencia como actividad comunitaria, más allá de la búsqueda de prestigios o beneficios individuales y la adopción de una epistemología que ve a la ciencia como una empresa impersonal.
Reproducimos aquí algunos párrafos del esclarecedor reportaje a uno de los integrantes del grupo Bourbaki:
Entrevista con Pierre Cartier, 18 de junio 1997
Marjorie Senechal

Nicolas Bourbaki, 1935-????
[…] ¿Qué o quién es, o era, Bourbaki?
Revise todas las que se aplican, Bourbaki es, o era, según el caso, puede ser:

- el descubridor (o inventor, si lo prefiere) de la noción de una estructura matemática;
- uno de los grandes movimientos abstraccionistas del siglo XX;
- una pequeña pero muy influyente comunidad de matemáticos;
- un colectivo que no ha publicado desde hace quince años.

La respuesta es: todo lo anterior, y son cuatro hebras estrechamente tejidas de un capítulo importante en la historia intelectual. ¿Es hora de escribir ese capítulo? ¿La historia de Bourbaki ha llegado a su fin? Bourbaki nació en París en 1935, a partir de un pequeño grupo de matemáticos de la *École Normale Supérieure*, insatisfechos de la matemática que aprendían. La mayoría de los matemáticos han tenido esa experiencia en un momento u otro, pero el alcance de la insatisfacción de Bourbaki creció rápidamente y sin límite. Para el año 1939, la escritura como un colectivo anónimo bajo el seudónimo de Nicolas Bourbaki, comenzó a publicar una serie de libros destinados a transformar la teoría y la práctica de las matemáticas mismas. Desde sus inicios, Bourbaki fue un ferviente creyente en la unidad y la universalidad de las matemáticas. Sus objetivos eran la formalización total y el rigor perfecto.
[…]

Senechal: -Pero Bourbaki comenzaron en los años treinta ...

Cartier: -El primer libro se publicó en 1939, pero no fue la guerra, lo que retrasó las cosas. Además, André Weil y Claude Chevalley estaban en los Estados Unidos, y Laurent Schwartz tuvo que esconderse durante la guerra porque era judío. Bourbaki sobrevivió durante la guerra con sólo Henri Cartan y Jean Dieudonné. Pero todo el trabajo que se había hecho en los años treinta floreció en los años cincuenta. En ese momento Bourbaki publicaba uno o dos volúmenes cada año […]. Fui un miembro de la tercera generación. Se puede decir que ha habido cuatro. La primera generación fueron los padres: André Weil, Henri Cartan, Claude Chevalley, Jean Delsarte, y Jean Dieudonné, las personas que fundaron el grupo en los años treinta. Luego hubo una segunda generación, las personas invitadas a unirse durante o después de la guerra: Laurent Schwartz, Jean-Pierre Serre, Pierre Samuel, Jean-Louis Koszul, Jacques Dixmier, Roger Godement, y Sammy Eilenberg. La tercera generación fue Armand Borel, Alexandre Grothendieck, Francois Bruhat, yo mismo, Serge Lang y John Tate […]. El objetivo declarado de Bourbaki fue crear una nueva matemática. Era el tiempo de la ideología: Bourbaki iba a ser el nuevo Euclides, que escribiría un libro de texto para los próximos 2000 años.

[…]

S.: -¿Por qué hay una falta de cualquier tipo de ilustración visual en la mayoría de Bourbaki?

C.: Los miembros de Bourbaki eran puritanos, y los puritanos se oponen fuertemente a las representaciones pictóricas de las verdades de la fe. El número de protestantes y judíos en el grupo Bourbaki fue abrumadora y usted sabe que los protestantes franceses sobre todo están muy cerca de los judíos en espíritu. Yo mismo tengo un poco de transfondo judío y fui criado como un hugonote, somos gente de la Biblia, del Antiguo Testamento, y muchos hugonotes en Francia son más enamorados del Antiguo Testamento que del Nuevo Testamento. Adoramos a Jaweh más de Jesús a veces. Así que, ¿cuáles fueron las razones? La filosofía general desarrollada por Kant, sin duda. Bourbaki es una idea original de la filosofía alemana. Bourbaki fue fundada para desarrollar y propagar opiniones filosóficas alemanas en la ciencia. André Weil siempre ha sido aficionado a la ciencia alemana y siempre estaba citando Gauss. Todas estas personas, con sus propios gustos y sus propios puntos de vista personales, eran partidarios de la filosofía alemana. Y luego estaba la idea de que hay una oposición entre el arte y la ciencia. El arte es frágil y mortal, porque apela a las emociones, a significado visual, y las analogías no declaradas. Pero creo que es también parte de la tradición euclidiana. En Euclides, usted encuentra algunos dibujos, pero se sabe que la mayoría de ellos se añadieron después de Euclides, en ediciones posteriores. La mayoría de los dibujos en el original son dibujos abstractos. Usted hace un razonamiento acerca de algunas proporciones y dibuja algunos segmentos, pero no se pretende que sean segmentos geométricos, sólo representaciones de algunas nociones abstractas. También Lagrange declaró con orgullo, en su libro de texto sobre la mecánica, "Usted no encontrará ningún dibujo en mi libro!" El espíritu analítico era parte de la tradición francesa y parte de la tradición alemana. Y supongo que también se debió a la influencia de gente como Russell […]. Una vez más las abstracciones y el desprecio para la visualización de Bourbaki eran parte de una moda mundial, tal como lo ilustran las tendencias abstractas en la música y las pinturas de la época. […] http://www.ega-math.narod.ru/Bbaki/Cartier.htm

5.2. Demostración y sistemas axiomáticos

Según Torretti, "[…] estudiamos un tema según el *método axiomático* cuando todos los conocimientos que poseemos o que vamos adquiriendo al respecto se organizan en la forma de una teoría axiomática", definiendo esta última como un conjunto *T* de afirmaciones en el cuales se distingue una lista de enunciados (los axiomas) con la propiedad de que toda afirmación perteneciente a ese conjunto *T* es una consecuencia lógica de uno o más de uno de los axiomas (2013, 89). Así, el método para la demostración de

las teorías en ciencia formales, es lo que se denomina “Método o Sistema axiomático”. En el capítulo correspondiente a lógica ya estudiamos el concepto de consecuencia lógica en el sentido de una derivación necesaria (no contingente) mediante reglas a partir de enunciados anteriores. Este concepto nos conduce directamente a la idea de demostración. De esta manera podemos decir que el objetivo de un sistema axiomático es la demostración de las teorías de las ciencias formales: matemática y lógica. Con ello damos cuenta de otra diferencia con las ciencias fácticas.

Pensemos en el siguiente ejemplo: si preguntamos a un grupo de estudiantes universitarios si conocen la demostración del Teorema de Pitágoras según el cual *“en un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos”*, pueden contestar que sí, y para probarlo pueden recurrir al uso de reglas, transportadores y otros instrumentos de medición, pueden dibujar figuras sobre una cartulina, armar rompecabezas, etc. A pesar de lo útil del procedimiento para entender los casos de aplicación del teorema, cualquier cuerpo geométrico que puedan construir o dibujar con estos elementos no constituye una *demostración del Teorema de Pitágoras*, y no se habrá logrado nada superior a lo que hacían los antiguos agrimensores egipcios. Es decir, no habrían proporcionado una demostración en el campo de las ciencias formales, en este caso, de la geometría.

Con este clásico ejemplo, Cohen y Nagel (1968) advierten que una ***demostración*** es una prueba lógica. Con ella no decimos nada acerca de la realidad, porque en las ciencias formales la verdad de sus proposiciones no se demuestra (o valida) por ningún método empírico, con lo cual, por más que intentemos probar la verdad de un teorema matemático, por ejemplo, con el uso de transportadores, reglas, compás, etc., no estamos demostrando el teorema, ya que una demostración constituye un procedimiento formal, en el sentido de una derivación lógica. Así, una prueba lógica o una demostración es sólo el señalamiento de las implicancias entre un conjunto de proposiciones y otro. Aquí unas proposiciones se denominan “axiomas”-que no se demuestran- y otras proposiciones son llamadas “teoremas” que sí deben demostrarse. Podemos decir, en términos generales, que el señalamiento de una derivación consiste en la deducción de una fórmula o proposición o un conjunto de fórmulas o proposiciones de otro conjunto de fórmulas o proposiciones. Estas fórmulas (o proposiciones) que nos permiten derivar hacia otras son denominadas “axiomas” -es decir, puntos de partida del sistema que no necesitan demostración, y se los “supone” convencionalmente, por una cuestión metodológica, verdaderos-. Las otras fórmulas (o proposiciones) derivadas de los axiomas, se denominan “teoremas”, y estos son, para decirlo en términos amplios, los puntos de llegada del sistema, y son demostrados a partir de los axiomas.

Las derivaciones de teoremas desde los axiomas se realizan mediante la

utilización de reglas lógicas (razonamientos deductivos). Esas reglas nos van a permitir *transformar* un conjunto de proposiciones (o fórmulas) en otras. Así, por ejemplo, supongamos un sistema axiomático que cuente con dos axiomas o fórmulas (premisas) y quisiéramos derivar en ese sistema otra fórmula (conclusión) que juega el rol de teorema. Tenemos entonces el Axioma 1 que dice: "p⊃q" y el Axioma 2 que dice: "p". Supongamos ahora que el teorema que queremos derivar se llame "q", ¿qué podemos hacer?, ¿cómo derivamos "q" como teorema (conclusión) de ese conjunto de axiomas (premisas)? Ya sabemos, de acuerdo a lo indicado en el capítulo anterior, que hay una regla lógica llamada *Modus Ponens*. ¿Qué nos dice esta regla? Ella estipula que dado un condicional (un antecedente y un consecuente), si se afirma el antecedente, entonces se afirma el consecuente. El axioma 1 es un condicional cuyo antecedente es "p" y su consecuente es "q", y en el axioma 2 tenemos la afirmación del antecedente de ese condicional, es decir, tenemos la afirmación de "p". ¿Qué podemos concluir si utilizamos la regla del *Modus Ponens*? Esta regla nos permite *transformar* el grupo de axiomas (premisas) en otra fórmula o proposición distinta, esa será el teorema del sistema (conclusión), es decir, será "q", ya que si tenemos "p⊃q" y tenemos "p" como axiomas, la regla lógica del *Modus Ponens* permite derivar a partir de ellos "q", y éste es el teorema que queríamos demostrar, éste era el punto de llegada que queríamos alcanzar.

Ahora bien, hasta acá hemos descrito en qué consiste una demostración, pero a la vez hemos indicado una serie de elementos que son necesarios para realizar una demostración. Esos elementos son los axiomas, los teoremas y las reglas de transformación. Sin embargo, esto no es suficiente. No hemos descrito otros elementos que los hemos dado por supuestos cuando hablamos de axiomas, de teoremas y de reglas.

Hay que considerar que cuando hablamos de proposiciones en ciencias formales, hablamos tanto de axiomas como de teoremas, pero estas proposiciones son denominadas "fórmulas". Así, llamaremos *fórmulas* a las proposiciones de las ciencias formales (tanto de la matemática como de la lógica formal), sean éstas axiomas o teoremas.

En el capítulo anterior, cuando abordamos la cuestión de las proposiciones, dijimos que éstas se componían de términos. Los "términos" son las unidades más básicas de enunciación, y estos pueden o no tener significado. De esta manera, tendremos dos tipos de términos que nos permiten construir proposiciones (fórmulas). Uno de ellos son los llamados "términos primitivos". Estos no se definen, es decir, no tienen significado, y son los términos primitivos de un sistema axiomático. Y no se definen para evitar caer en una circularidad, porque para definir un término debemos usar otros, y si a esos otros los debiéramos definir, entonces deberíamos usar otros más, y así sucesivamente. Así, por ejemplo, si un término es "p", otro término

es "r" y otro es "." (en este caso tenemos términos lógicos y no lógicos), y si no les atribuimos un significado, los llamamos "términos primitivos". En la geometría euclideana, por ejemplo, son términos primitivos "recta", "plano", etc. Pero hay otros términos que ya no son primitivos, y a esos los llamamos definidos o derivados. Los términos primitivos sirven para definir a los términos derivados. Así, tenemos un conjunto de "términos definidos o derivados" que nos posibilitan construir axiomas con significado. Por ejemplo, siguiendo la geometría euclideana, tenemos como "términos definidos" el término "segmento" y se lo define como "conjunto de puntos de una recta que están entre dos puntos dados (de la recta)". Es notable que aquí no sabemos qué significa "recta" porque era un término primitivo, pero nos es útil para definir "segmento".

Entonces, hasta ahora, tenemos varios elementos necesarios para realizar una demostración: los términos (primitivos o definidos), los axiomas, los teoremas y las reglas lógicas (o reglas de transformación). Sin embargo, nos falta algo más. ¿Cómo sabemos que las proposiciones que formulamos son proposiciones del lenguaje formal? ¿Y si lo comparamos esto con el lenguaje natural, el cotidiano? ¿Cómo sabemos cuándo una proposición de nuestro lenguaje cotidiano está bien formada? Lo sabemos gracias a unas reglas que en el lenguaje gramatical se denominan "reglas sintácticas". Así, por ejemplo, si decimos "El perro de mi tía es grande" sabemos que es una oración del lenguaje natural formada correctamente según las reglas del lenguaje oracional de la lengua española, según las reglas gramaticales o sintácticas. En las ciencias formales sucede algo similar, si por ejemplo, decimos "2+5=7", sabemos, por las reglas sintácticas de la aritmética, que esa es una fórmula matemática formada correctamente de acuerdo a esas reglas. Así, tanto en un caso o en otro, son proposiciones o fórmulas bien formadas según sus reglas correspondientes. En tanto dijimos que a las proposiciones las llamaremos "fórmulas", podemos decir, en el caso de la matemática o de la lógica formal que son *fórmulas bien formadas (fbf)*. Ahora, si en vez de decir, "El perro de mi tía es grande" y "2+5=7", dijéramos: "mi El perro grande de es" o "+=752", ¿son proposiciones bien formadas según las reglas de cada disciplina? No. Ninguna regla sintáctica del lenguaje oracional del español o de la aritmética nos permite tal formulación. De esta manera, para formar proposiciones (fórmulas) en el lenguaje de las ciencias formales debemos considerar las *reglas de formación de fórmulas* de ese lenguaje, sean las reglas de formación de fórmulas bien formadas de la lógica o de la matemática. Sobre las reglas de la lógica ya hicimos algunas indicaciones en el capítulo anterior. Respecto de la matemática, cada disciplina matemática tiene sus propias reglas.

Según lo indicado, los axiomas entonces deben estar constituidos por *fbf*.

Todos estos elementos que permiten realizar una demostración, son los elementos que componen un sistema axiomático.

Al respecto afirma Alfred Tarski:

> Los principios que vamos a estudiar tienen por objeto asegurar al conocimiento matemático el mayor grado posible de claridad y certeza. Desde este punto de vista sería ideal un procedimiento que permitiese aclarar el sentido de todas las expresiones que apareciesen en esta ciencia y fundamentar todos sus teoremas. Ahora bien, es fácil ver que este ideal no sería realizable nunca. En efecto, cuando se trata de aclarar la significación de una expresión, hay que emplear necesariamente otras expresiones; para aclarar la significación de estas nuevas y evitar el círculo vicioso, deberíamos valernos a su vez de otras, y así sucesivamente. De este modo, comenzamos un proceso que nunca llegaría al fin, al que hablando gráficamente llamamos retroceso infinito -*regressus in infinitum*- Exactamente lo mismo pasa al fundamentar los teoremas matemáticos: para fundamentar un teorema, debemos recurrir a otros y (si queremos evitar el círculo vicioso) recaemos también en el *regressus in infinitum*.
>
> Como expresión del compromiso entre aquel ideal inasequible y las posibilidades reales, en la edificación de las disciplinas matemáticas hemos instituido ciertos principios, que podemos describir de la manera siguiente:
>
> *Caracterizamos, ante todo, un pequeño grupo de expresiones de ella que nos parezcan comprensibles de por sí; llamaremos a las expresiones de este grupo conceptos fundamentales o conceptos no definidos [...] la proposición que nos da tal determinación de la significación se llama, como es sabido, definición, y los conceptos deducidos reciben también el nombre de conceptos definidos.*
>
> *Lo mismo procederemos con las proposiciones de la ciencia considerada. Elegiremos algunos de éstos, los que nos parezcan más evidentes, como proposiciones fundamentales o axiomas y los reputaremos ciertos sin fundamentos de ningún modo. En cambio nos obligaremos a fundamentar todas las demás, llamadas proposiciones deducidas o teoremas [...] también sabemos que esta fundamentación de los teoremas matemáticos se denomina demostración.*
>
> (Tarski, 1951)

En la perspectiva contemporánea, existe una libertad bastante importante para la elección de axiomas. Los fundamentos que deciden la elección de un determinado sistema de conceptos fundamentales y axiomas entre la totalidad de los posibles sistemas equivalentes, no tienen nada de evidente. En rigor, se trata de una conveniencia pragmática y hasta estética, donde la sencillez y la economía de axiomas se consideran un rasgo de elegancia y de eficacia.

Así, un sistema axiomático cuenta con:

1) *Lenguaje: términos primitivos y/o términos definidos*
2) *Proposiciones o fórmulas: Axiomas y Teoremas*
3) *Reglas: Reglas de formación de fórmulas bien formadas (fbf) y Reglas de transformación de fórmulas (Reglas lógicas)*
4) *Demostraciones*

El primer paso para construir un sistema axiomático consiste en proporcionar una lista de términos primitivos. Por motivos prácticos es conveniente disponer sólo de pocos de estos términos, aunque a veces el reducirlos a un mínimo da lugar a complicaciones innecesarias. En segundo lugar, con esos términos primitivos y las reglas de formación, podemos proporcionar los axiomas. Del mismo modo que sucede con los términos, para el caso de los axiomas, es necesario partir de enunciados que no necesiten demostración, para evitar incurrir en un regreso al infinito o en un círculo vicioso. Los axiomas se consideran enunciados verdaderos sin que su verdad se derive de otros enunciados. Se busca siempre partir del menor número de axiomas. El siguiente paso consiste en *desarrollar* el sistema.

Así, por ejemplo, si tenemos como términos primitivos "p", "q" y "⊃", podemos formar en virtud de las reglas de formación al menos cuatro axiomas: "p", "q", "p⊃q" y "q⊃p". No es necesario que postulemos a todos ellos como axiomas, pero esos son los axiomas que podemos formar con esa lista de términos dados. Una vez que contamos con los axiomas, tenemos entonces que desarrollar el sistema, es decir, deducir las consecuencias lógicas mediante el empleo de reglas lógicas (reglas de transformación). Estas consecuencias lógicas son lo que denominamos, teoremas. Así, por ejemplo, si nuestro sistema cuenta con los cuatro axiomas que antes mencionamos, y decimos que la regla que vamos a utilizar es únicamente la regla de *Conjunción (o adjunción)*, con ella podemos obtener al menos los siguientes teoremas: "p.q", "q.p", "(p⊃q).p", "(p⊃q).q", "(q⊃p).p", "(q⊃p).q", "(p⊃q).(q⊃p)", y "(q⊃p).(p⊃q)", ya que esa regla nos permite unir una fórmula con otra, cualquiera sea esa fórmula.

Sistemas axiomáticos

La concepción moderna de los sistemas axiomáticos los divide en dos partes, lo que podríamos llamar, la forma y el contenido. Así, uno puede dejar de lado el contenido (de qué tipo de cosas estoy hablando) y comenzar a trabajar con un tipo de discurso en el cual en vez de tener afirmaciones acerca de alguna parte de la realidad, voy a tomar a eso como un conjunto de fórmulas con las cuales hacer algunas operaciones. Esto nos lleva al concepto de Sistema Axiomático Formal (SAF). Este concepto se formula a través de la presentación de un lenguaje formal, es decir, un lenguaje que difiere del lenguaje natural

porque se crea deliberadamente para tal efecto, y porque es un lenguaje cuyos símbolos y reglas están formalmente especificados. Este lenguaje formal lo crea quien propone el sistema. Así, por ejemplo, Douglas Hofstadter (científico estadounidense, 1945) ha propuesto el "Acertijo MU" (1999, 34-41 y 260-261) y para ello construye un sistema como el siguiente:

Dado el siguiente sistema axiomático formal (SAF) ¿puede Ud. producir MU como teorema? Ese es el desafío. Para ello tenga en cuenta los siguientes datos: El desafío consiste en probar o bien que la palabra MU es un teorema en el sistema, o bien que no lo es. Si MU es un teorema, entonces puede ser generado a partir de su único axioma y las cuatro reglas de transformación de fórmulas, y en tal caso habrá que mostrar su derivación. Si MU no es un teorema del sistema, entonces habrá que probar que bajo ninguna circunstancia puede ser generado por el axioma y las cuatro reglas de este sistema. Esta última prueba no es una derivación en el sistema, sino que tendrá la forma de una demostración en el metalenguaje.

Términos primitivos: M, I, U.
Axiomas: MI
Reglas:

RI: Si se tiene una cadena cuya última letra sea I, se le puede agregar una U al final.
RII: Supongamos que se tenga Mx. En tal caso, puede agregarse Mxx a la colección. ("x" es cualquier cadena, por ejemplo: I, o IU, etc. Así podemos pasar de MI a MII siendo I "x" e II "xx", o pasar de MIU a MIUIU siendo IU "x" e IUIU "xx"). Las cadenas nunca pueden contener "x".
RIII: Si en una de las cadenas de la colección aparece la secuencia III, puede elaborarse una nueva cadena sustituyendo III por U.
RIV: Si aparece UU en el interior de una de las cadenas, está permitida su eliminación.

¿Qué tenemos acá? Tenemos un conjunto de signos que podríamos llamar el alfabeto o términos primitivos del sistema: M, I, U. En segundo lugar tengo ciertas reglas. Un tipo de esas reglas no están explicitadas aquí, y son las reglas de formación de fórmulas que me dicen que el axioma "MI" es una fórmula bien formada (*fbf*), y otro tipo de reglas que sí están expuestas, son las reglas de transformación de fórmulas: RI, RII, RIII y RIV. Ahora, con estos elementos, como vimos, aún no tenemos un sistema axiomático. Para ello es necesario la postulación de los axiomas. En este caso, el axioma es "MI", y constituye el punto de partida de este sistema axiomático formal (SAF). Con esto entonces podemos pasar a las demostraciones. Y una demostración, en este caso, se entenderá como una secuencia de *fbf* del sistema, o sea, una cadena de *n* fórmulas. No es cualquier sucesión de fórmulas, sino un conjunto ordenado de fórmulas. Así, una demostración será una secuencia ordenada de *fbf* tales que, esas *fbf* sean, o bien axiomas o bien el resultado de la aplicación

de las reglas de transformación a *fbf* anteriores de la secuencia (es decir, teoremas). Es decir, un conjunto finito de fórmulas donde cada una de ellas es, o bien un axioma o bien una consecuencia lógica de los axiomas anteriores extraída mediante alguna regla lógica (regla de transformación). Ahora veamos un ejemplo más sencillo:
Como vimos, los sistemas axiomáticos están constituidos por términos (primitivos y/o definidos), proposiciones o fórmulas (axiomas y teoremas) y reglas de formación de fórmulas y reglas lógicas.
Un caso muy básico de un sistema axiomático lo constituye cualquier derivación de la lógica proposicional elemental.

Términos primitivos: p, q, r, ⊃
Axiomas: Ax.1: "p⊃q"; Ax.2: "q⊃r"
Reglas: Silogismo Hipotético

1) p⊃q
2) q⊃r
3) ……..

¿Qué teorema podemos derivar en el paso 3 por aplicación de la regla lógica del SH a los axiomas 1 y 2?

3) p⊃r

Así, hemos deducido, derivado deductivamente o demostrado, el teorema "p⊃r"

Vamos ahora a un ejemplo un poco más complejo:

Términos primitivos: p, q, r, ., ⊃
Axiomas: Ax.1: "p⊃q"; Ax.2: "q⊃r", Ax.3: "p"
Reglas: *Modus Ponens* y Conjunción

1) p⊃q (Ax.1)
2) q⊃r (Ax.2)
3) p (Ax.3)
4) …….

¿Qué teoremas podemos derivar con estas reglas y estos axiomas?

4) q (MP 1, 3)
5) p . q (Conj.3, 4)

Es cierto que a partir de estos axiomas y reglas no son los únicos teoremas que podríamos derivar porque, en principio, también podríamos derivar todas las conjunciones de los axiomas dados. Sin embargo, nos interesa más que nada,

que pueda comprenderse el tipo de operación realizada. Aquí, las fórmulas de los pasos del sistema 1, 2 y 3 son axiomas, las de los pasos 4 y 5 se obtienen a partir de esos axiomas por la aplicación de reglas lógicas. En el caso de 4 se aplicó la regla del MP a los pasos 1 y 3, y obtuvimos "q", en el otro caso, se aplicó la regla de Conjunción a los pasos 3 y 4, y obtuvimos "p.q".

Estos ejemplos nos permiten entrar ahora en la definición de ***teorema***. Un teorema es "el último paso de una demostración". Una demostración es un conjunto finito de enunciados donde cada uno de ellos es un axioma o es una consecuencia lógica de otros enunciados anteriores, en virtud de una regla de inferencia. Dado que los axiomas se admiten como enunciados verdaderos y las reglas de inferencia son razonamientos deductivos, es decir, inferencias que transmiten la verdad entre premisas y conclusión, los teoremas son enunciados verdaderos. En este último ejemplo, si nos hubiéramos detenido en "q", "q" sería un teorema del sistema, y si nos detenemos en "p.q", ésta fórmula es un teorema del sistema.

Ahora bien, por otra parte podemos decir que todos los axiomas son teoremas en virtud de la definición de demostración. Se ha definido teorema diciendo que es cada paso de la demostración, pero en este caso la demostración consiste únicamente en la presentación del axioma, lo que significa que sería una demostración circular, porque está demostrándose a sí mismo dentro del sistema. Es lo que se denomina *demostración trivial* de los axiomas, ya que una de las características de los axiomas es que no se demuestran, ya que de hacerlo, caeríamos en un círculo vicioso, porque para demostrar un axioma, deberíamos tener otros axiomas que sean el punto de partida, y si luego tenemos que demostrar también esos otros axiomas, deberemos poner otros como punto de partida, y así indefinidamente. Ahora, si bien podemos decir que todo axioma es un teorema, lo que no podemos decir es que todo teorema es un axioma. Así, *todo axioma es (trivialmente) un teorema, pero no todo teorema es un axioma.*

En este sentido, el trabajo de un científico de las ciencias formales consiste en demostrar (derivar) teoremas a partir de axiomas, mediante el uso de reglas lógicas (reglas de transformación). De esta manera, lo que el matemático o el lógico deben afrontar es saber si los teoremas derivados de los axiomas son consecuencias lógicas necesarias de esos axiomas.

5.2.1. Propiedades de los sistemas axiomáticos

¿Qué condiciones deben satisfacer los axiomas y las reglas de inferencia para construir un sistema axiomático? En principio, qué sistema de axiomas se elija es una cuestión de conveniencia. No es necesario que los axiomas

sean evidentes, elementales o escasos. Los sistemas axiomáticos cuentan con propiedades que pueden o no cumplir, pero que es deseable que lo hagan.

Entre las propiedades de los sistemas axiomáticos destacamos tres: consistencia, completud e independencia. Las dos primeras son propiedades de los sistemas, la última, en cambio, es una propiedad de los axiomas y de los términos primitivos del sistema. Sin embargo hay otras propiedades también como la "decidibilidad", la "satisfacibilidad" y la "categoricidad", que no serán tratadas aquí ya que excede los objetivos de este este estudio.

Propiedades de los sistemas axiomáticos	**Consistencia**	Un sistema axiomático formal (SAF) "S" es consistente si y sólo si, no existe en "S" (en el sistema) una *fbf* φ tal que φ y –φ sean ambas teoremas en "S". Así, un sistema es consistente si no es contradictorio. Es decir, si no puede probarse A y -A en el sistema.
	Completud	*Sintáctica: Un SAF "S" es completo si y sólo si, para cada *fbf* φ , o bien φ es teorema, o bien -φ es teorema en "S". *Semántica: Un SAF "S" es completo si y sólo si, para cada *fbf* φ , o bien φ es un teorema, o bien "S" se vuelve inconsistente si φ se le agrega como axioma. Así, la relación entre completud y consistencia me dice que si un SAF "S" es completo, entonces es inconsistente.
	Independencia	*De los axiomas: Los axiomas de un SAF "S" son independientes si y sólo si ninguno de ellos es deducible de los restantes. *De los términos primitivos: Los términos primitivos de un SAF "S" son independientes si y sólo si, ninguno de ellos es definible mediante los demás primitivos de "S".

En la práctica axiomática no siempre es fácil advertir si un sistema es consistente o inconsistente, si es completo o incompleto, o si sus términos

o sus axiomas son independientes entre sí o no. Veamos ahora -recurriendo nuevamente a ejemplos de la lógica proposicional algunos casos para ver si podemos advertir alguna de estas propiedades.

Independencia de los axiomas

Dado el siguiente sistema axiomático formal (SAF), a) demostrar en el sistema el teorema "-p⊃-s". b) Indicar si los axiomas del sistema son independientes o no. c) Justifique su respuesta.

Términos: p; q; s; ⊃; -
Axiomas: 1) -p⊃-q; 2) -p; 3) -q; 4) -q⊃-s
Reglas: R1) Silogismo Hipotético (SH)
Teorema a demostrar: "-p⊃-s"

1) -p⊃-q (Ax.1)
2) -p (Ax.2)
3) -q (Ax.3)
4) -q⊃-s (Ax.4)
……………………………….
5) -p⊃-s (SH 1-4) (Teorema)

Ahora bien, hemos demostrado aquí fácilmente el teorema "-p⊃-s" a partir de los axiomas 1 y 4 mediante el uso de la regla del Silogismo hipotético.
Sin embargo, la consigna nos pedía algo más. Nos pedía que determináramos si los axiomas del sistema eran o no independientes. ¿Lo son?
Veamos axioma por axioma:
El axioma 1 dice: "-p⊃-q". Aquí nos podemos preguntar: ¿hay alguna regla lógica (de las ya enumeradas en el capítulo anterior) que si la aplicamos a alguno o algunos o a todos los axiomas restantes del sistema, nos permita derivar la fórmula "-p⊃-q"? En este caso, ni el MP, ni el MT, ni el SH, ni el SD, ni la Simplificación, ni la Adición, ni la Conjunción, nos permiten derivar "-p⊃-q" de alguno, algunos o el conjunto de los axiomas dados.
El axioma 2 dice: "-p". Aquí nos volvemos a hacer la misma pregunta. ¿Y qué podemos responder? Respondemos nuevamente que no.
El axioma 3 dice: "-q". Aquí reiteramos la pregunta. ¿Y qué respondemos? En este caso, ni el MT, ni el SH, ni el SD, ni la Simplificación, ni la Adición, ni la Conjunción nos permiten derivar "-q" de los axiomas del sistema. Sin embargo, la regla del MP nos dice que, dado un antecedente y un consecuente, si se afirma el antecedente, se afirma el consecuente. El axioma 1 es un condicional, es decir, un antecedente y un consecuente: "-p⊃-q". El axioma 2 es la afirmación del antecedente de ese condicional: "-p". Dadas entonces estas

dos fórmulas, si aplicamos la regla del MP, obtenemos deductivamente "-q", es decir, el axioma 3. Pero, ¿es necesario incluir el axioma 3 en el sistema si ya los otros axiomas me lo permitían derivar como teorema? No, porque uno de los requisitos para desarrollar los sistemas axiomáticos es partir del menor número de axiomas posibles. Así, este axioma está de más, es redundante, ya que no lo necesitábamos como axioma, y lo podríamos haber derivado como teorema. Ahora, ¿esto hace que el sistema sea inútil? No. Esto sólo lo hace antieconómico, antipráctico. Podríamos haber ahorrado un paso, un axioma en el sistema. Lo hace más engorroso, pero la utilidad sigue siendo la misma. De esta manera, este sistema tiene axiomas no independientes, ya que el axioma 3 depende de los axiomas 1 y 2.
El axioma 4 dice: "-q⊃-s". Reiteramos la pregunta. ¿Y qué podemos responder? Respondemos nuevamente que no. El axioma 4 no se deriva de ningún otro axioma mediante la aplicación de alguna de las reglas lógicas conocidas.

¿Qué entendemos entonces por ***independencia*** de los axiomas de un sistema? Decir que un axioma es independiente de los demás significa que no es una consecuencia lógica de ellos. Decir, por el contrario, que no es independiente, es decir que se deduce de ellos, y en tanto podría haberse inferido como teorema, está de más, es redundante, sin embargo ello no afecta al sistema. Los axiomas deben ser independientes entre sí. Ningún axioma debe derivarse de otros o del conjunto de axiomas. A menos que se pueda establecer que dos proposiciones son independientes, no se puede saber si son proposiciones distintas o dicen lo mismo de otro modo. Si se logra deducir un axioma de otro, como lo vimos en el ejemplo, se prueba que el sistema es redundante y no independiente, pero si se trata de derivarlo y no se logra, eso no constituye una prueba de que los axiomas sean independientes. ¿Qué sucede si intentamos demostrar que un axioma no es independiente de otros y no lo logramos? ¿Significa que es independiente? No necesariamente. Que hayamos tratado de derivar un axioma de otro u otros no constituye una prueba de su independencia, sino sólo constituye una prueba de que no hemos podido demostrar que no es independiente.

Es importante respetar este requisito, ya que de no hacerlo se multiplicarían innecesariamente la cantidad de axiomas y no habría un criterio de demarcación entre axioma y teorema. Cualquier teorema podría ser elevado a la categoría de axioma. Este tipo de impugnación es frecuente al criticar sistemas axiomáticos. La falta de independencia entre axiomas no se considera un defecto grave sino, más bien, un defecto estético (Moreno, 1981).

El mismo requisito rige para los términos, es decir, no debería considerarse término primitivo aquel que contenga expresiones que puedan definirse.

Vamos ahora a otro caso:

Consistencia e inconsistencia del sistema

Dado el siguiente sistema axiomático, a) demuestre los teoremas que pueden derivarse de él. b) Indique si el sistema es consistente o inconsistente.

Términos: P, Q, R, recta, plano, triángulo, si…entonces, no, y.
Definiciones: P es una recta; R es un plano; Q es un triángulo
Axiomas: 1) P es una recta; 2) R es un plano; 3) Si P es una recta, Q es un triángulo; 4) Si R es un plano, Q no es un triángulo
Reglas: *Modus Ponens* (MP)

1. P es una recta Ax.1
2. R es un plano Ax.2
3. Si P es una recta, Q es un triángulo Ax.3
4. Si R es un plano, Q no es un triángulo Ax.4

…………………………………………….

5. Q es un triángulo MP 1-3 Teorema
6. Q no es un triángulo MP 2-4 Teorema

Ahora bien, hemos demostrado aquí fácilmente los siguientes teoremas: “Q es un triángulo” y “Q no es un triángulo” a partir de la aplicación de las reglas del MP a los axiomas del sistema.
Sin embargo, como en el caso anterior, la consigna nos pedía algo más. Nos pedía que determináramos si el sistema era o no consistente. ¿Lo es?
Veamos cada derivación realizada:
El primer teorema derivado es “Q es un triángulo”, y como vimos, este se derivó mediante la aplicación del MP a los axiomas 1 y 3. ¿Hay inconsistencia hasta aquí? Pareciera que no, ya que a partir de los axiomas dados no se ha derivado hasta el momento una fórmula A y su negación -A, lo cual constituiría una contradicción. Es decir, no se ha derivado hasta el momento más que “Q es un triángulo”, al que llamaremos A.
El segundo teorema derivado es “Q no es un triángulo”. ¿Seguimos sin encontrar inconsistencia hasta aquí? No, ya que hemos derivado un teorema que es contradictorio al anterior. Si decíamos que “Q es un triángulo” es A, ahora hemos deducido “Q no es un triángulo”, es decir, hemos deducido -A. Así, en el sistema hemos podido derivar una fórmula y su negación. Hemos podido derivar “A” y “-A”. De esta manera, hemos demostrado que este sistema es inconsistente, ya que hemos podido demostrar una fórmula y su negación dentro del sistema, es decir, hemos podido demostrar una contradicción.

¿Qué entendemos entonces por ***consistencia e inconsistencia*** de los sistemas? Un sistema es consistente si, desde los axiomas, no se puede derivar una fórmula y su negación. ¿Se ha podido derivar en el caso anterior una

fórmula y su negación a partir de los axiomas dados? Sí. De esa manera entonces el sistema es inconsistente. Si se admite una contradicción podemos entonces probar cualquier fórmula. Así, habrá una manera en que podamos probar tanto A como -A, y si probamos eso, puedo entonces probar cualquier fórmula, dado que de una contradicción pueden derivarse consecuencias no deseadas en el sistema. Y así, toda fórmula se convierte en teorema. Un sistema que me permita esto no tiene utilidad alguna, porque si el sistema es contradictorio, todo vale. Esta constituye la propiedad más importante que le exigimos a un sistema axiomático. Esta es la propiedad de la consistencia. Cuando un sistema es consistente no puede ser que hayan dos teoremas del sistema, tales que uno sea la negación del otro. Así, si se logra probar una fórmula y su negación como teoremas del sistema, esto constituye una prueba de su inconsistencia. Pero, ¿podemos probar la consistencia de un sistema? De modo semejante a como sucedía con la independencia de los axiomas, que no podamos probar la inconsistencia de un sistema no significa que hemos probado entonces su consistencia, ya que podríamos haber incurrido en algún error en la demostración, o en alguna omisión. Así, que no hayamos encontrado la inconsistencia no prueba la consistencia del sistema.

Queda ahora entonces abordar la última noción de estas propiedades, la de la ***completud*** de un sistema. Otra de las propiedades que tienen los sistemas axiomáticos es lo que se denomina completud o completitud. Según Tarski (1951) llamamos consistente a una disciplina deductiva cuando no hay en ella dos enunciados que se contradigan mutuamente, o, con otras palabras; cuando de dos enunciados contradictorios en ella, al menos uno no pueda demostrarse. En cambio, la llamaremos completa o íntegra cuando de dos proposiciones formuladas en la misma, con ayuda exclusiva de expresiones de ésta y de las disciplinas precedentes y contradictorias entre sí, al menos una de ambas pueda demostrarse. Estos dos términos, "falta de contradicción" y "completa", no solamente se refieren a la disciplina misma, sino también al sistema de axiomas que la fundamenta.

La completud de un sistema permite derivar de los axiomas todas las leyes del sistema. Un sistema es completo si cualquier enunciado que se considere, o bien su negación, puede demostrarse en el sistema. ¿Qué es lo que pretendemos de un sistema? Que recoja todas las verdades del sistema y deje afuera todas las falsedades. La consistencia aseguraba que las falsedades quedaran afuera, pero esto no aseguraba que el sistema recogiera todas las verdades. La idea de completitud es que recoge todas las verdades. Dado que no se le puede pedir al sistema algo que sea falso, lo que le pediría sería que, si A es verdadera, A fuera un teorema, y que si A no es verdadera, el sistema probara la negación de A, es decir, -A. Otra manera de caracterizar la completud sería decir que, si se le agrega un axioma, el sistema se vuelve inconsistente. Es decir, si recogió todas las verdades y permitió elegir de cada par la que era verdadera, si se le

agrega un axioma, se le agrega una de las fórmulas que quedó afuera. Pero al agregar la que quedó afuera, como su negación ya era parte del sistema, provoco una contradicción. Así, en un sistema completo, el agregado de una ley no derivable hace inconsistente el sistema. De esta manera, si un sistema es completo, es a la vez inconsistente. ¿Y qué es preferible? ¿La completud o la consistencia? El requisito principal de un sistema no es que podamos derivar cualquier fórmula, sino sólo aquellas que nos son útiles al sistema, y cualquier contradicción hace precisamente inútil al sistema. Así, la consistencia es una propiedad preferible a la completud.

Estos requisitos constitutivos de los sistemas axiomáticos fueron objeto de revisión durante el siglo XX. En 1931, apareció en una revista científica alemana un trabajo relativamente breve que produjo un alto impacto en el campo de las ciencias formales. Su autor, Kurt Gödel, un joven matemático austríaco de 25 años, tituló este trabajo "Acerca de proposiciones formalmente indecidibles de los *Principia Mathematica* y sistemas relacionados". Las conclusiones establecidas por Gödel en este trabajo y en otros posteriores son actualmente ampliamente aceptadas por sus implicancias revolucionarias en los fundamentos de las ciencias formales. En primer lugar, son una prueba de la imposibilidad de demostrar ciertas proposiciones fundamentales en la aritmética. En segundo lugar, obligaron a advertir y reconocer que nunca se logrará construir una disciplina deductiva completa y exenta de contradicción, que contenga, entre sus enunciados, todas las proposiciones ciertas de la aritmética y la geometría, en las que hay problemas que no pueden decidirse de modo concluyente, lo que hace crecer la posibilidad de aparición de inconsistencia e incompletitud. Podría pensarse que esta carencia está en condiciones de subsanarse ampliando, en el futuro, los sistemas axiomáticos vigentes. Lo que Gödel probó es comparable (isomorfo) a la afirmación "este teorema no tiene demostración". En definitiva, descubrió que existían afirmaciones verdaderas (teoremas) que no podían ser probadas dentro del sistema. Gödel probó que todo sistema formal que contuviera a la aritmética elemental es incompleto. Además, descubrió que la consistencia de dichos sistemas era imposible de probar. Esto no significó el fin del Formalismo, pero supuso un duro golpe para éste, que había contemplado un programa para establecer los fundamentos de las matemáticas por medio de un proceso "autoconstructivo", mediante el cual la consistencia de las teorías complejas pudiera deducirse de la consistencia de otras teorías más sencillas. Gödel, por otra parte, no consideraba que sus teoremas de incompletitud demostrasen la inadecuación del método axiomático, sino que permitían advertir que la deducción de teoremas no puede mecanizarse. A su modo de ver, justificaban el papel de la intuición en la investigación matemática.

La metodología de las ciencias formales es hoy una ciencia deductiva, ella misma se ocupa de investigar y analizar las teorías deductivas en lógica y

en matemáticas, los signos que las componen, las relaciones semánticas que se establecen entre esas expresiones, el estudio de las propiedades de estas estructuras, etc. En estos casos, la semiótica, con el deslinde de sus dimensiones sintácticas, semánticas y pragmáticas, aporta un andamiaje conceptual útil para esta disciplina. El grado de desarrollo alcanzado ha servido para tomar nuevas y más exigentes precauciones a la hora de establecer los límites de los lenguajes formales, al realizar afirmaciones absolutas respecto de la verdad o falsedad de sus enunciados. Los aportes de Gödel y Church ponen en evidencia que aún entre todo lo demostrable, no todo es calculable, mientras que la semántica nos previene contra el uso espurio y dogmático del concepto de "verdad".

5.2.2. Interpretación y modelo de los sistemas axiomáticos

El método axiomático es un poderoso instrumento de abstracción. El carácter ciego y mecánico de las demostraciones permite que puedan ser realizadas por máquinas. Los sistemas axiomáticos actuales son sistemas formalizados, lo que permite que un mismo sistema axiomático pueda tener varias interpretaciones.

Para que el sistema pueda ser *interpretado* debemos dar un "diccionario" (como hicimos con la simbolización/formalización en el capítulo anterior) para los términos primitivos del sistema, decir qué significa cada uno, y ver luego cómo se interpretan las combinaciones de esas expresiones. Ahora, una vez dada una interpretación, un segundo paso es ver qué pasa con la verdad y falsedad de los axiomas. Si con la interpretación dada, los axiomas resultan todos verdaderos, entonces habremos encontrado una *interpretación adecuada* o *modelo*. De esta manera, llamamos *interpretación adecuada* o *modelo* a una interpretación tal que con ella resultan verdaderos todos los axiomas del sistema. Esto quiere decir, por otra parte, que habrá interpretaciones que no resulten ser modelo. La consecuencia de que los axiomas de un sistema se cumplan en una determinada interpretación es que los teoremas derivados serán todos verdaderos. Así, se dice que se *interpreta* un término primitivo cuando se le atribuye un significado, y se obtiene un *modelo* de un sistema axiomático cada vez que uno de tales términos se ha interpretado de manera tal que son verdaderas las proposiciones que resultan de los axiomas. Para afirmar que una interpretación dada de los conceptos primitivos de un sistema axiomático constituye un modelo, deberemos disponer de un criterio para determinar la veracidad de proposiciones particulares formadas por las interpretaciones de los postulados. Si se aceptan como ciertos los teoremas de la aritmética ordinaria, un sistema axiomático (el de los números reales) puede servir de modelo para otro sistema axiomático; diremos que este sistema es

tan compatible como el sistema de los números reales. Cuando Beltrami (matemático italiano, 1835-1899) demostró que las geometrías no euclidianas podían interpretarse como geometrías sobre ciertas superficies en el espacio euclídeo tridimensional, probó que esas geometrías son tan compatibles como la geometría euclideana. Si dos modelos corresponden a un mismo sistema axiomático, se dice que son *isomorfos*. Y si dos modelos son isomorfos, se admite que tendrán las mismas propiedades formales.

5.3. Constructos formales y realidad: utilidad de los sistemas axiomáticos

Teniendo en cuenta por un lado las nociones de *interpretación* y *modelo*, y por otro el modo en que se desarrolla un sistema axiomático, podemos preguntarnos ¿cuál es el sentido de operar axiomáticamente y con lenguajes formalizados? La presencia inevitable en todo sistema axiomático de términos sin definición y proposiciones sin demostración es lo que Russell señala en su famoso aforismo, cuando dice que *"en matemáticas nunca se sabe de qué se está hablando ni si lo que se dice es verdad"*.

Desde el punto de vista puramente lógico, una *demostración* puede verse como un argumento cuyas premisas son los axiomas o postulados, y la conclusión, la conjunción de todos los teoremas deducidos. Esta cuestión lógica tiene que ver con la validez de la inferencia y afecta al plano sintáctico, a la admisión de ciertas reglas dentro del lenguaje, y no a la verdad o falsedad empírica de sus proposiciones. A diferencia de las proposiciones de las ciencias fácticas, sólo los "vacíos" teoremas deducidos de los axiomas son verdaderos, pero no dicen nada acerca del mundo. El epistemólogo español, Jesús Mosterín (2000) afirma al respecto, que somos como las arañas, y las teorías de las ciencias formales son como las redes o telas de araña con las que tratamos de capturar el mundo. No hay que confundir estas redes con el mundo real, pero sin ellas, ¡cuánto más lejos estaríamos de poder captarlo!

Hemos visto hasta aquí cuáles son los componentes de un sistema axiomático, sus propiedades, y qué actividad u operaciones lógicas podemos hacer con ellos (derivaciones), pero a la vez hemos dado cuenta de la utilidad, al menos desde el punto de vista formal, de un sistema axiomático (demostrar). Sin embargo esta no es la única utilidad, ni la fundamental.

5.3.1. Aplicación a otros campos

Klimovsky indica que un sistema axiomático consiste en "[…] construir, combinando signos y vocabularios de la matemática (o de la lógica), expresiones que, si bien se asemejan a las significativas del lenguaje ordinario, no tienen

significación" (2005, 290), y se pregunta ¿cuál es la utilidad de proceder de esta manera? La respuesta es que, si queremos aplicar la matemática o la lógica a un tema especial (la economía, la sociología, la biología, la geografía, etc.), la significación puede ser añadida posteriormente, y entonces las palabras matemáticas o lógicas adquirirán, a través de una determinada interpretación, la capacidad de referencia a los objetos o entidades que constituyen nuestro tema especial. En tanto no hagamos tal cosa, la matemática será un discurso vacío.

La aplicabilidad de las ciencias formales a la realidad es objeto de discusión filosófica. A ese respecto afirma Karl Popper (1983) que la creencia en que cualquiera de los cálculos de la aritmética es aplicable a cualquier realidad es insostenible, ya que, por ejemplo, no podemos decir que hay 3,6 o 3,1416 cocodrilos en el zoológico; para contar cocodrilos debemos utilizar el cálculo de los números naturales. Pero para determinar la latitud de nuestro zoológico o su distancia de Greenwich, quizás tengamos que hacer uso del número π. Si consideramos una proposición tal como "2+2=4", es claro que se la puede aplicar a "manzanas", por ejemplo, en diferentes sentidos. En el primero de esos sentidos, el enunciado "2 manzanas más 2 manzanas es igual a 4 manzanas" es considerado irrefutable y lógicamente verdadero pero no dice nada referente a las manzanas. Su verdad reside en las definiciones de "2", "4", "+", "=" (estas definiciones pueden ser implícitas o explícitas). De esta manera, podemos decir que la aplicación no es real sino aparente. Aún más importante es la aplicación en el segundo sentido. Desde este punto de vista, puede considerarse que "2+2=4" significa que si alguien coloca dos manzanas en una canasta y luego otras dos, y no extrae de la canasta ninguna manzana, habrá en ella cuatro. Según esta interpretación, el enunciado "2+2=4" se convierte en una teoría física, no lógica, y, por ende, no podemos estar seguros de que sea universalmente verdadero; de hecho no lo es, ya que puede valer para manzanas pero no para otras entidades como "animales", "gotas de un líquido", etc.

Si tomamos un sistema axiomático exclusivamente como un sistema formal, no sabemos de qué estamos hablando, simplemente estamos operando con símbolos de acuerdo con ciertas reglas. Pero, si añadimos significación a los axiomas y, en consecuencia a los teoremas de un sistema axiomático, el sistema ya nos dice algo acerca de la realidad. Podemos darle determinada interpretación. Damos un diccionario y dados los términos primitivos del sistema, decimos qué significa cada uno de ellos, y también decimos cómo se interpretan las combinaciones de esas expresiones.

Imaginemos un sistema donde los términos primitivos sean: "p", "q", "r" y "⊃". Luego, decimos que "p" significa "Argentina", "q" significa "Chile", "r" significa "Bolivia" y "⊃" significa "ser país limítrofe" (Flichman [et.al], 1999, 223-224). Con estos términos primitivos y estos términos definidos

construimos los siguientes axiomas: 1) "p⊃q" y 2) "q⊃r". Además, tenemos para este sistema denominado "Países limítrofes", la regla del Silogismo hipotético (SH). Bueno, es tiempo ahora de desarrollar el sistema.

1) p⊃q
2) q⊃r
3) …

¿Qué teorema podemos derivar con estos dos axiomas y la regla del SH?

3) p⊃r

En el sistema interpretado llamado "Países limítrofes", el teorema demostrado es "Argentina es un país limítrofe de Bolivia", ya que si "Argentina es un país limítrofe de Chile" y si "Chile es un país limítrofe de Bolivia", por lo tanto, mediante la regla del SH, podemos deducir que "Argentina es un país limítrofe de Bolivia". De esta manera, estamos aplicando un teorema de la lógica a un tema de geografía, y si en lógica la conclusión se desprendía necesariamente de las premisas, o lo que es lo mismo, el teorema se desprendía necesariamente de sus axiomas, en geografía este teorema también se desprende necesariamente de sus axiomas.

De esta manera, un sistema axiomático de la lógica es aplicado al ámbito de la geografía, y así un sistema vacío de contenido es llenado con contenido manteniendo la verdad de sus teoremas.

La utilidad de operar axiomáticamente tiene varias ventajas. Por un lado, nos permite revisar paso a paso si una demostración es correcta. Pero, por otra parte, el quitar el contenido de la forma, tiene como consecuencia que, trabajando con un sistema axiomático, podemos ver que ese sistema puede ser utilizado en otros dominios más allá de la matemática o de la lógica, en dominios de la realidad (al añadir posteriormente una interpretación de otra disciplina). Así, un sistema axiomático no está pensado para un solo dominio de la realidad, sino que está pensado, eventualmente, para muchos.

Bibliografía

Aristóteles, "Analíticos Segundos", *Tratados de lógica (Órganon),* Madrid, Gredos, 1995

Bell, E.T., *Los grandes matemáticos,* Buenos Aires, Losada, 2010

Bombal, F., "Nicolás Burbaky", en *Historia de la matemática en el siglo XX*, Madrid, Real Academia Ci. de Madrid, 1988, pp.313-323, en http://www.mat.ucm.es/~bombal/Personal/Historia/BOURBAKI.pdf

Blanche, R., *La axiomática,* México, CEF-UNAM, 1965

De Lorenzo, J., "Filosofías de la matemática: de fundamentaciones y construcciones", en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía,* vol.4, La ciencia: estructura y desarrollo, Madrid, Trotta, 2013, pp.19-43

Cohen, M. y Nagel, E., *Introducción a la lógica y al método científico,* Buenos Aires, Amorrortu, 1968

Flichman, E. [et.al] (eds.), *Las raíces y los frutos. Temas de filosofía de la ciencia,* Buenos Aires, Educando, 1999

García Rodríguez, M., *Curso: Filosofía actual de la ciencia. Modulo 2. La filosofía de la ciencia después de Kuhn II*, Buenos Aires, Centro Redes. 2014

Hofstadter. D.R., *Gödel, Escher, Bach: an Eternal Goleen Braid,* N.Y.C., Basic Books, 1999

Klimovsky, G., *Las desventuras del conocimiento científico,* Buenos Aires, AZ, 2005

Mates, B., *Lógica matemática elemental*, Madrid, Tecnos, 1987

Mosterín, J., *Conceptos y teorías en la ciencia,* Madrid, Alianza, 2000

Moreno, A., *Lógica matemática. Antecedentes y fundamentos,* Buenos Aires, Eudeba, 1981

Popper, K, *Conjeturas y refutaciones,* Barcelona, Paidós, 1983

Ruíz, A., *Historia y filosofía de las Matemáticas,* en http://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/Historia%20y%20filosofia%20de%20las%20matematicas.pdf

Senechal, M., *The Continuing Silence of Bourbaki* (A Interview with Pierre Cartier, June 18, 1997), en http://www.ega-math.narod.ru/Bbaki/Cartier.htm

Tarski, A., *Introducción a la lógica y a la metodología de las ciencias deductivas*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1951

Torretti, R., "El método axiomático", en Moulines, C.U. (ed.), *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía,* vol.4, La ciencia: estructura y desarrollo, Madrid, Trotta, 2013, pp.89-110

Struik, D.J., *A Concise History of Mathematics*, London, Bell and Sons Ltd., 1954

Capítulo 6

Las Ciencias Fácticas



Introducción: ¿el método como fuente de la verdad?

Al comenzar este capítulo creemos necesario retrotraernos al inicio de este libro para resaltar algunas ideas, y por otro lado realizar algunas aclaraciones estrechamente ligadas.

En primer lugar, debemos recordar que el nacimiento de la ciencia moderna fija sus bases en el ya antiguo debate sobre el "conocimiento verdadero" y la razón como su fuente. Pero lo que posibilitará el gran salto que realizará la modernidad hacia un nuevo modo de hacer ciencia y un nuevo concepto de verdad será el ideal metodológico: la experimentación, la observación y la matematización. Estos se conforman como los nuevos tribunales del saber que vienen a impugnar el criterio de autoridad de las Sagradas Escrituras y de la tradición metafísica aristotélica.

> Este cambio -la Revolución Científica-, producido en el campo del saber y asociado al desarrollo del sistema capitalista como nuevo orden social, reubicó paulatinamente el conocimiento científico en un lugar muy diferente entre los distintos saberes.
> El desarrollo del proyecto moderno llevó a interpretar la naturaleza en términos de regularidades y leyes universales, matemáticamente representables. La naturaleza ya no era ni una totalidad orgánica ni una creación divina sino un complejo engranaje de mecanismos que podían ser desentrañados por el hombre con ayuda de su razón.
> (Glavich [et.al], 1998, 9)

Así, la noción moderna de conocimiento científico puede ser caracterizada, en rasgos generales, como indica Pardo, por: a) fundamentación (coherencia lógica y contrastación empírica); b) sistematicidad; c) capacidad explicativa y predictiva (mediante leyes) de la realidad; d) carácter crítico; y e) ambición de objetividad (2010, 71). A estas características cabría adicionarles las de: f) unicidad del saber (lo que conduce al monismo y al reduccionismo); y g) neutralidad valorativa del conocimiento científico.

Esta revolución en el campo del saber nos conduce a la necesidad de realizar otras aclaraciones que se ligan decididamente con lo indicado. Por un lado, el problema de la distinción o no entre ciencias naturales y sociales al interior de las ciencias fácticas. Por otro, la cuestión de los desarrollos llevados a cabo por la tradición epistemológica predominante del siglo XX, y finalmente, las críticas que tanto interna como externamente a esa tradición se han desarrollado durante el siglo XX e inicios del XXI.

6.1. El Positivismo del siglo XIX en discusión

Las ciencias físico-matemáticas como modelo metodológico para las ciencias fácticas: monismo metodológico y Positivismo.

Antes de continuar, se presenta como imperioso dar cuenta de qué entendemos por ciencias fácticas o empíricas. El vocablo "fáctico" procede de la voz latina "*factum*", "hecho". Así, las ciencias fácticas son aquellas cuyo objeto de estudio son los hechos. En el mismo sentido, el término "empírico", proveniente del vocablo griego "*empeiría*", significa "experiencia". Así, podemos denominar a estas ciencias como fácticas o empíricas, de los hechos o de la experiencia.

Como se pudo observar al inicio de este libro, las ciencias fácticas modernas han estado durante un gran tiempo bajo el predominio de las ciencias naturales, más específicamente de la física. Hasta mediados del siglo XIX las ciencias de la naturaleza eran consideradas como las rectoras del conocimiento. El debate metodológico, iniciado con la ciencia económica, se extiende a todo el edificio de las denominadas ciencias sociales, entendiéndose que el método, modelo en las ciencias fácticas, era el de las ciencias naturales. La idea de un único método para todas las ciencias (monismo[17]), el patrón físico/matemático que debía cumplir toda formulación científica y la explicación de los hechos sociales mediante leyes, conformarían el núcleo del positivismo. Se sostenía entonces la unidad de método tendiendo a subsumir el de las ciencias sociales al de las naturales (reduccionismo), se establecía como ideal metodológico a las ciencias físico-matemáticas con énfasis en la explicación y predicción, considerando que la explicación es causal y legaliforme (conforme a leyes). En tal sentido, como ya hemos visto, la física se erigió en paradigma metodológico del resto de las ciencias fácticas, incluso de las llamadas ciencias sociales, humanas, del espíritu o morales.

[17] La concepción metodológica que supone la reducción o subsunción metodológica se ha conocido, en líneas generales, con la denominación de *"monismo metodológico"*. Bajo esta calificación se conoce a la concepción epistemológica que sostiene que existe un único método aplicable a las ciencias tanto naturales como sociales. Frente a la concepción *monista* existen concepciones *dualistas* o *pluralistas*. Se entiende por *"pluralismo metodológico"* a aquella corriente epistemológica que sostiene que para cada tipo de ciencias fácticas, es decir, para las naturales y para las sociales, existe un método propio de justificación de hipótesis o teorías, o un modelo propio de explicación de hechos. Monistas o pluralistas son concepciones metodológicas aplicables tanto a la justificación de hipótesis o teorías científicas como a la explicación de hechos naturales o acontecimientos sociales.

Pluralismo metodológico y antipositivismo

No es hasta mediados del siglo XIX e inicios del XX que el ideal positivista y el predominio de las ciencias naturales en las ciencias fácticas es puesto es cuestión.

La distinción entre ciencias naturales y sociales se relaciona con el problema de si la construcción teórica es intrínsecamente del mismo tipo tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales, humanas o del espíritu. Por ese entonces con Droysen (historiador alemán, 1808-1884) y Dilthey (filósofo alemán, 1933-1911), por un lado, y con Windelband (filósofo alemán, 1848-1915) y Rickert (filósofo alemán, 1863-1936) por otro, se establece la distinción entre las ciencias nomotéticas (ciencias naturales), encargadas de establecer principios o leyes generales acerca de fenómenos recurrentes, y las ciencias ideográficas (ciencias sociales en general y, sobre todo, la historia) que tratan de comprender un hecho único e irrepetible. Esta misma división es aceptada por Dilthey, distinguiendo entre un tipo de ciencias que intentan *explicar* los fenómenos naturales y otro tipo de ciencias que intentan *comprender* los acontecimientos y las acciones humanas, sociales; sosteniendo además que las ciencias histórico-sociales forman parte, junto con la psicología, de las "ciencias del espíritu" (*Geisteswissenschaften*) contraponiéndose a las ciencias de la naturaleza. Así, frente al positivismo imperante surge con fuerza en la Alemania de fines del siglo XIX una corriente antipositivista, de la cual Droysen y Dilthey son algunos de sus máximos representantes.[18]

Si para el positivismo es posible hablar de unidad de los hechos de los que se ocupa la ciencia natural, esta corriente, en cambio, da cuenta de la diversidad de los fenómenos sociales e históricos. Así, al positivismo se le opone programáticamente el anti-positivismo que tiende a sostener un contraste entre, por una parte, las ciencias que al modo de la física, la química o la fisiología, aspiran a generalizaciones sobre fenómenos reproducibles y, por otra parte, las ciencias que, como la historia, buscan comprender las peculiaridades individuales y únicas de sus objetos. Esta tradición representa una tendencia mucho más diversificada y heterogénea que el positivismo, rechazando el monismo y rehusándose a establecer como patrón metodológico a las ciencias naturales exactas como ideal regulador único y supremo de la comprensión racional de la realidad. Von Wright para caracterizar a esta última corriente utiliza el nombre de ***hermenéutica*** (1979, 23-24).

[18] De la corriente historicista surgen dos soluciones divergentes: las de Wilhelm Windelband (filósofo alemán, 1848-1915) y de Heinrich Rickert (filósofo alemán, 1863-1936), por un lado, exponentes del neokantismo, y las de Droysen y de Dilthey, por otro, exponentes del neohegelianismo.

Las ciencias fácticas: naturales y sociales

De esta manera, en principio, la división entre ciencias naturales y sociales parece obedecer, en cierta medida, a una cuestión metodológica y de objetivos propios de cada disciplina.

Como vemos, al interior de las ciencias fácticas, la distinción entre ciencias de la naturaleza y ciencias humanas tiene una larga tradición. La división tradicional entre la naturaleza (el conjunto de la realidad que no ha sido modificado por el hombre) y la cultura (la parte de la realidad modificada o producida por el hombre) ha sido útil para clasificar a las ciencias fácticas. Y al interior de las ciencias naturales se distingue entre las que estudian la naturaleza inorgánica (la física) y las que tienen por objeto de estudio la naturaleza orgánica (la biología). A su vez, dentro de las ciencias humanas se incluye la lingüística, la historia, la economía, la psicología y otras. Mientras que Wilhelm Dilthey, en *Introducción a las ciencias del espíritu* (1883), sostiene que el objetivo primordial de las ciencias sociales es la *comprensión* de los fenómenos históricos, Heinrich Rickert, en *Ciencia cultural y ciencia natural* (1899), sostiene que la noción de *valor* sirve de guía para el estudio de los objetos culturales pero no tiene ningún lugar en las ciencias naturales. Por su parte, Durkheim (sociólogo francés, 1858-1917) y Max Weber (economista y sociólogo alemán, 1864-1921) afirman que no hay diferencias esenciales entre ciencias naturales y sociales, y Sigmund Freud (psicoanalista austríaco, 1850- 1939) pensaba a la psicología como una ciencia natural cuando afirmó en *Más allá del principio de placer* (1920) que:

> La biología es verdaderamente un reino de posibilidades ilimitadas; tenemos que esperar de ella los esclarecimientos más sorprendentes y no podemos columbrar las respuestas que decenios más adelante dará a los interrogantes que le planteamos. Quizá las dé tales que derrumben todo nuestro artificial edificio de hipótesis. (Freud, 1920, 58)

Como se puede observar, desde la corriente antipositivista -aunque no se puede decir que todos estos sean estrictamente antipositivistas-, hay una mayor heterogeneidad de criterios para definir el alcance del objeto de estudio de las ciencias fácticas y, en particular, de las sociales.

Para otros epistemólogos, las ciencias sociales carecen de objetividad, ya que habría en ellas una identidad, al menos parcial, entre sujeto y objeto de estudio. Ernst Nagel (filósofo checoestadounidense, 1901-1985) afirma que no hay diferencias esenciales entre ciencias naturales y sociales, en la medida en que los problemas de falta de objetividad no son exclusivos de las ciencias sociales y afectan a las ciencias fácticas en general. Según Schuster (1992), una clasificación posible de las ciencias nos permite referirnos a las ciencias formales (lógica, matemática), naturales (física, química, biología) y sociales

o humanas (economía, sociología, antropología, psicología, psicoanálisis, historia, lingüística, derecho, educación, política, comunicación, geografía, etc). Recurriendo a los diferentes niveles de la semiótica o de la teoría de los signos podría señalarse que las primeras son de índole primordialmente sintáctica, las segundas semánticas y las terceras pragmáticas (en el sentido del papel más relevante del individuo-usuario). El criterio que distingue entre ciencias naturales y sociales es menos firme que el que diferencia a las ciencias formales y a las fácticas, ya que, a menudo, no hay acuerdo acerca de dónde ubicar la línea divisoria, lo que también afecta a las consideraciones sobre los métodos a emplear. La pretensión de imponer métodos de las ciencias formales y naturales a las sociales es un empeño discutible, aunque puede reconocerse el aporte positivo del método axiomático, el inductivo y el hipotético-deductivo en las ciencias sociales, sin que ello implique una pérdida de autonomía y especificidad en su metodología, que asimismo utiliza el método dialéctico, el de la comprensión, el fenomenológico y otros. Por el contrario, la independencia metodológica, así como la necesidad de evaluar cada método por separado, admite que se puedan utilizar métodos distintos en momentos y situaciones diferentes, donde las ciencias naturales pueden asimismo recibir el aporte de la metodología de las ciencias sociales para evaluar el papel del investigador en el marco social y el lugar que ocupan las teorías científicas en el seno de la comunidad científica frente a las pretensiones de objetividad. Correctamente advierte Schuster que tal pluralismo no debe confundirse con el *eclecticismo*, ya que no se pretende descartar la posibilidad de compartir un horizonte teórico común. Un mejor conocimiento del mundo que se investiga no tiene por qué considerar a la realidad parcializada o separada, dado que se critica la creencia acerca de la existencia de hechos o fenómenos aislados, así como se reconoce la necesidad de contextualización. Para este autor, se debe evitar el *monismo metodológico* cuando atenta contra la autonomía de los distintos campos de investigación, especialmente en el caso de las ciencias sociales.

Ahora, si bien es posible establecer esa subdivisión en las ciencias fácticas a partir de la crítica realizada por la corriente antipositivista al monismo reduccionista del positivismo, algunos argumentan que, desde cierta posición crítica surgida de las ciencias sociales, la pretensión de una metodología propia para esas ciencias refuerza el prestigio de las ciencias naturales. Jürgen Habermas (filósofo alemán, 1929), por ejemplo, pretende reclamar para las ciencias sociales una metodología propia y hasta una racionalidad propia. Ello trae aparejado que las ciencias naturales queden exentas de crítica, obteniendo así una ventaja para sí mismas. Otros, en cambio, como es el caso de Gadamer (filósofo alemán, 1900-2002), han realizado una crítica que podríamos considerar como más radical. Ésta crítica, por su parte, ha conducido a los positivistas a sostener que la racionalidad de las ciencias sociales es de una índole menor que la de las ciencias naturales.

¿Qué hacer con la tensión?

Creemos que esta tensión entre ciencias naturales y ciencias sociales, entre positivismo y antipositivismo, y el conflicto epistemológico por ella suscitado, en lugar de cerrar las perspectivas, nos coloca, en cambio, en el camino del debate y la apertura de posibilidades. Como bien indica von Wright, sería ciertamente ilusorio creer que la verdad reside inequívocamente en una de estas dos posiciones opuestas, sino que lo que existe es una confrontación de base, y esta se funda en la elección de conceptos primitivos básicos para la argumentación en conjunto, elección que podría calificarse de “existencial”, consistiendo en la opción por un punto de vista no susceptible de ulterior fundamento (1979, 57).

Así, hemos decidido no seguir la subdivisión habitual de las ciencias fácticas bajo su tradicional clasificación en ciencias naturales y sociales ya que, para la epistemóloga inglesa Mary Hesse, la hermenéutica constituye una nueva “unidad” de la ciencia. Por otra parte, no creemos, sin embargo, que la búsqueda de una nueva unidad deba ser un objetivo para la filosofía de la ciencia contemporánea, sobre todo por los riesgos filosóficos y políticos que siempre implican. Puesto que, como ya se ha demostrado en la historia, el pensamiento único y monolítico culmina en un dogmatismo del punto final. Antes bien, podemos decir que, como indica Giddens, toda ciencia es hermenéutica, puesto que exige una dimensión de interpretación, y ya no alcanza con la lógica para hacer filosofía de las ciencias.

En este sentido, creemos que más adecuado a la propia práctica científica es hablar de una racionalidad ampliada que exige la intervención de variables excluidas por el positivismo y por la Concepción heredada, que sólo concebían la racionalidad como logicidad.

6.2. La epistemología contemporánea

Dejando de lado ya el problema de la distinción entre ciencias sociales y naturales, es preciso considerar que la epistemología contemporánea puede circunscribirse a tres grandes corrientes de las cuales una ha sido la predominante. Entre la epistemología alemana, francesa y anglosajona, esta última ha prevalecido fuertemente en la filosofía de la ciencia del siglo XX. Comenzaremos estudiando esta tradición predominante en gran parte del siglo XX para ir internándonos luego, en este capítulo y en los siguientes, en las críticas que se le han dirigido a la epistemología anglosajona tanto desde el interior, como desde las corrientes francesas y alemanas.

6.2.1. De la concepción heredada al postempirismo

El optimismo moderno del positivismo sobre el dominio de la naturaleza para el progreso y la felicidad humana cobra, ya a inicios del siglo XX, un profundo giro. La Revolución Rusa, la Primera Guerra Mundial y la crisis económica de 1929, indicaban que la idea de progreso tal como había sido concebida debía ser puesta entre comillas, que no era un hecho, y que, en todo caso, los logros alcanzados por la ciencia médica podían contraponerse a los de la industria armamentística que surgían de la mano de la física, lo que lleva a poner en duda algunos pilares del proyecto moderno, entre ellos, el ideal de objetividad y la ingenua confianza en la necesaria relación conocimiento-progreso. Ante este panorama surgía el debate sobre los criterios que conformaban la racionalidad occidental y aquellos que constituían la ciencia. La pregunta por el fundamento de esta última y por la redefinición de la racionalidad constituye la problemática común de la corriente epistemológica dominante en el siglo XX.

De las tres tradiciones a las que puede circunscribirse la epistemología contemporánea, la anglosajona representa la corriente que ha prevalecido durante el último siglo. Respecto de esta, Schuster (2011, 33-34) establece tres grandes etapas:

1) El empirismo (o positivismo) lógico
2) El racionalismo crítico
3) El postempirismo

6.2.1.1. La Concepción Heredada y el empirismo (o positivismo) lógico: la herencia positvista

De las tres etapas de la epistemología anglosajona, las dos primeras constituyen los enfoques de la epistemología estándar o tradicional, que pueden ser englobados bajo el nombre de la *Concepción Heredada* (Suppe, 1979), pese a la posición crítica que se adopta en la segunda etapa respecto a la primera.

Pese a que el programa positivista del siglo XIX fue ampliamente cuestionado entre fines del siglo XIX e inicios del XX por la tradición antipositivista, tanto por el neohegelianismo (Dilthey y Droysen), como por el neokantismo (Windelband y Rickert), e incluso por la fenomenología husserliana, la concepción positivista de la ciencia y del mundo termina imponiéndose y dominando gran parte del siglo XX. La Concepción Heredada, al igual que toda otra posición positivista, buscaba un medio para evitar la introducción de entidades metafísicas en las ciencias. Según Suppe

la expresión "Concepción Heredada", para referirse a la posición positivista, especialmente a la "versión" del Círculo de Viena, fue usada por primera vez en 1962 por H. Putnam en *What Theories Are Not*. Para algunos la "Concepción Heredada" es considerada un producto del Positivismo lógico, escuela que surgió de la mano de Moritz Schlick del Círculo de Viena y de la Escuela de Reichenbach de Berlín, compuestas ambas por científicos y matemáticos dispuestos a resolver los problemas filosóficos inherentes a las ciencias. En sus comienzos el Círculo de Viena era un centro de reunión antes que un movimiento organizado. Este grupo, que se reunía con el objetivo de establecer una "filosofía científica", con el tiempo fue tomando las características de un "partido político" (Ayer, 1965, 9), sobre todo a partir de la publicación -en 1929- de un manifiesto titulado *"Wissenschatliche Weltauffassung, Der Wiener Kreis"* ("El punto de vista científico del Círculo de Viena").

Este folleto, escrito por Carnap, Neurath y Hahn, pone en evidencia cómo se situaba a sí mismo el Círculo dentro de la historia de la filosofía y de la ciencia. Su objetivo principal era la constitución de una ciencia unificada que abarcara todos los conocimientos, con la maximización del análisis lógico de los enunciados científicos. Es este el momento en que se institucionaliza la epistemología como disciplina autónoma. Los congresos realizados entre 1929 y 1940 permitieron difundir los lemas del Círculo por los principales centros académicos mundiales y captar el interés de importantes científicos, a la vez que instalar la agenda de temas y problemas que marcó gran parte de los debates desarrollados durante el siglo XX.

La filosofía del Círculo de Viena ha sido conocida bajo tres maneras diferentes: positivismo lógico, neopositivismo y empirismo lógico. Cualquiera de ellas es parcialmente correcta, sin embargo, como bien indica Palma, pareciera preferible la expresión "empirismo lógico" pues con esta acepción se marcan las dos características centrales de esta concepción: el punto de vista empirista y la aplicación del análisis lógico (2008, 29).

El Círculo de Viena (1922-1936)

Fundado por Moritz Schlick e influenciado por la publicación del *Tractatus Logico-philosophicus* (1922) de Ludwig Wittgenstein y muy posteriormente por la *Lógica de la investigación científica* (1934) de Karl Popper[19] -aunque éste último nunca perteneció a este movimiento, y en alguna medida, aparece en una posición crítica-, el Círculo tuvo su difusión a través de su principal medio

[19] Según Victor Kraft, ya entre 1932 y 1935, los puntos de vista de Popper comienzan a ser aceptados por varios miembros del Círculo de Viena, reemplazando a Wittgenstein como influencia principal (*Cfr.*Kraft, V., "Popper and the Vienna Circle", in Schilpp, P. (ed.), *The philosophy of Karl Popper*, Open Court, La Salle, II, 1974, pp.185-205)

de publicación, la revista dirigida por Rudolf Carnap y Hans Reichenbach, *Annalen der Philosophie*, también conocida como *Erkenntnis*, que consiguió diseminar por todo el mundo las ideas de los miembros del Círculo. Esta asociación científico-filosófica vería su fin por el asesinato cometido por un estudiante nazi a su fundador (1936), la presión política y el ascenso del Partido Nacional Socialista (Nazismo) en Austria.
Entre sus miembros más destacados se cuenta la presencia de: Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, Kurt Gödel, Alfred Tarski, Hans Reichenbach, A.J.Ayer, Charles Morris, y Carl Hempel.
Reconocen como sus principales precursores a Hume, Comte, Mill, Avenarius, Mach, Helmholtz, Reimann, Poincaré, Enriques, Duhem, Boltzmann y Einstein. Como lógicos se reconocen deudores de Leibniz, Peano, Frege, Schrder, Russell, Whitehead y Wittgenstein. En la mayoría de los casos sólo reconocen el aspecto parcial del aporte de estos autores, especialmente en el campo sociológico y moral cuando citan a Epicuro, Bentham, Comte, Spencer, Feuerbach y Marx, entre otros. En Escandinavia tomaron contacto con Eino Kaila, Arne Naess, Ake, Petzl, Joergen Joergensen y con la escuela de los empiristas de Upsala; con el grupo holandés reunido en torno a Mannoury; con el grupo de lógicos dirigido por Heinrich Scholtz; con filósofos norteamericanos como Nagel, Morris y Quine, y muy especialmente con los filósofos analíticos británicos como Susan Stebbing, Gilbert Ryle, R.B.Braithwaite, John Wisdom y A.J.Ayer. También consolidó el Círculo importantes alianzas con los más influyentes lógicos polacos, entre cuyas figuras pueden citarse a Lukasiewicz, Lesnievsky, Chwistek, Kotarbinski, Ajdukiewicz y Tarski quien ejerció una poderosa influencia sobre los miembros del Círculo, en especial sobre Carnap.

Las características centrales de la Concepción Heredada pueden circunscribirse a:

- *decidida impronta antimetafísica;*
- *distinción tajante, conceptual y disciplinar, entre contextos de descubrimiento y de justificación de hipótesis y teorías (esto permitiría luego distinguir la ciencia como producto de la ciencia como proceso –histórico, grupal y/o individual);*
- *pretensión de establecer criterios de demarcación precisa entre la ciencia y otros tipos de disciplinas (consideradas no científicas o pseudocientíficas);*
- *el reduccionismo: que por un lado considera a la ciencia como la única herramienta legítima de conocimiento, y por otro la idea de ciencia unificada (esto último no sólo implica una decisión ontológica, sino también metodológica, lo que llevaría a establecer una forma única de hacer ciencia para todas las áreas posibles de conocimiento, y además, una concepción particular de la historia de la ciencia).*

(Palma, 2008, 30).

Esta versión neopositivista de la Concepción Heredada tiene entre sus pretensiones dejar de lado los problemas de la producción del conocimiento, es decir, el problema de cómo se produce el saber. Así, no se interesa por su génesis por cuanto ésta es una cuestión para la sociología, la historia o la psicología mas no para la determinación de la verdad o falsedad de una teoría científica. De esta manera, su interés está puesto en la justificación de las hipótesis desde dos puntos de vista: a) control empírico de los enunciados observacionales; y b) validez lógica, es decir, la corrección de la estructura deductiva que vincula las hipótesis fundamentales con los enunciados observacionales (Glavich [et.al], 1998, 50-51).

Siguiendo las bases del positivismo del siglo XIX, las dos primeras etapas de la tradición anglosajona se constituyen en gran medida como deudoras de esas ideas. Sin embargo, la primera de ellas, el empirismo o positivismo lógico, puede verse, a pesar de algunas importantes diferencias, como su más directa continuación. Ello es producto, sobre todo, de lo que Gómez denomina, "la historia oficial" del positivismo lógico, la que tradición nos legó a partir del "positivismo temprano" (1907-1912) y de una historia distorsionada de la segunda etapa (1924-1934), que puso el énfasis en el supremo valor cognitivo de las ciencias y su inigualable rol en la posibilidad de conocer el mundo para dominarlo, defendiendo de esta manera la capacidad de este conocimiento para la consecución del progreso tecnológico, económico y social, lo que los llevó a presentarse como fuertes defensores de las ciencias. Así, "la historia oficial" de la epistemología positivista del siglo XX omitió ex profeso todas las connotaciones políticas y sociales que aparecían en los objetivos del proyecto, y transmitió, sobre todo, los trabajos de los positivistas lógicos producidos en la tercera etapa, luego de 1934, en la cual ya muchos de ellos exiliados, a algunos se les exigió dejar de lado los intereses políticos y sociales, produciéndose una total despolitización de la filosofía neopositivista.

> La historia oficial es, pues, la historia escrita por los esbirros de tal despolitización, materializada especialmente en los libros de texto y de divulgación sobre la filosofía del positivismo lógico, al que se suele entender como apolítico, sólo interesado en cuestiones abstractas lógicomatemáticas, totalmente indiferente al marco histórico y político de la producción científica y a la posible incidencia de los resultados de dicha producción en el contexto correspondiente. (Gómez, 2014, 22)

En este sentido, reproducimos aquí esa "historia oficial", despolitizada, lavada, para poder observar las consecuencias que al interior mismo de la tradición anglosajona generó, produciendo rupturas y críticas internas, lo que avivó las llamas a sucesivos cuestionamientos a esa tradición, provenientes ya no desde el interior, sino desde el exterior.

Como corriente filosófica, el empirismo lógico sienta sus bases en el positivismo decimonónico -del cual ya hemos tratado en el primer capítulo de este trabajo- aunque con diferencias no menores. Con la calificación de "positivo" Comte designaba lo real, lo fáctico, lo observable y cuantificable, en oposición a lo suprasensible, especulativo y metafísico (Comte, 1984, 136). Las características de lo observable, la idea de una regularidad natural (leyes) que el hombre debe descubrir, la unidad metodológica, y la creencia optimista en el progreso, son, como ya hemos anticipado, los elementos centrales del positivismo de Comte y constituyen el núcleo del neopositivismo: el positivismo o empirismo lógico. La expresión "positivismo *lógico*" se debía a la incorporación de los descubrimientos de la lógica contemporánea, en especial, el simbolismo lógico desarrollado por Frege, Peano y Russell.

Considerando los rasgos generales, es posible afirmar que el positivismo lógico, en tanto filosofía de la ciencia, buscó elucidar la "forma lógica" de las afirmaciones científicas antes que su contenido. El interés de este programa se centró en clarificar la estructura lógica de *todas* las posibles afirmaciones que tuvieran la pretensión de ser leyes científicas más que de cualquier ley científica particular, al entender que el interés del filósofo debe centrarse en la construcción de adecuadas representaciones formales que proporcionen inmunidad frente a los altibajos sufridos por las distintas teorías científicas.

Aquellas dos instancias básicas que permitían justificar la verdad o falsedad de las teorías científicas: a) control empírico de los enunciados observacionales y b) corrección lógica, permitirán garantizar lo que para el positivismo es la condición básica del conocimiento científico: la objetividad del saber; la que se apoya según estos criterios sobre dos pilares: la autonomía y la neutralidad. La primera posibilitará su comprensión y análisis pleno desde el interior del propio discurso científico, y le confiere, a la vez que se apoya en, la neutralidad, según la cual es posible concebir la ciencia como un intento de buscar la verdad de manera totalmente independiente de los intereses humanos (Glavich [et.al], 1998, 51).

El problema de la demarcación en el empirismo lógico

Al igual que Hume y Kant, los positivistas lógicos advierten la imposibilidad de aventurarse en el conocimiento más allá de los límites de la experiencia sensible. Pero su originalidad radica, como indica Ayer (1965, 16), en que esta imposibilidad no afecta a lo que se puede conocer sino a lo que se puede decir. Así, la forma de combatir a la metafísica es el análisis lógico. En cuanto a esta distinción Hume parece haber sido una fuerte fuente de inspiración a partir de lo dicho en las últimas páginas de su *Ensayo sobre el conocimiento humano* (1748):

> Me parece que los únicos objetos de las ciencias abstractas o de la demostración son la cantidad y el número, y que todos los intentos de extender la clase más perfecta de conocimiento más allá de estos límites son mera sofistería e ilusión. […] Todas las demás investigaciones de los hombres conciernen sólo a cuestiones de hecho y existencia. Si procediéramos a revisar las bibliotecas convencidos de estos principios, !qué estragos no haríamos! Si tomamos cualquier volumen de teología o metafísica escolástica, por ejemplo, preguntemos: ¿contiene algún razonamiento abstracto sobre la cantidad y el número? No. ¿Contiene algún razonamiento experimental acerca de cuestiones de hecho o existencia? No. Tírense entonces a las llamas, pues no puede contener más que sofistería e ilusión. (Hume, 2001, 207-209)

Pero esa fuente de inspiración fundamental para la Concepción Heredada respecto del problema de la demarcación se encuentra reforzada por la *Crítica de la razón pura* (1781/7) de Kant. Allí el filósofo de Königsberg delimita el campo del conocimiento situándolo en el orden de las entidades empíricas. Todo ente que no tenga contenido empírico, no puede ser objeto de conocimiento. En este sentido, Kant ve que la metafísica no puede entrar en el camino seguro de las ciencias. Ahora bien, sin embargo, mientras Kant aún otorgaba cierto privilegio y una función indiscutible a la metafísica (recluida al ámbito práctico), la solución que la Concepción Heredada dio al problema de la demarcación, es decir, de la separación de lo que es ciencia de lo que no lo es, no fue como la kantiana, sino más bien, como indica Palma, de tipo normativo, jerárquica y excluyente (2008, 36), separando la ciencia legítima de otro tipo de manifestaciones discursivas humanas.

Al principio empirista según el cual todo conocimiento no analítico se basa en la experiencia, el empirismo lógico añadió la máxima según la cual una proposición constituye una afirmación cognoscitivamente significativa y puede, en consecuencia, ser verdadera o falsa, únicamente si era: I) analítica o contradictoria, o bien II) capaz, al menos en principio, de ser confirmada por la experiencia (Hempel, 1965, 115). Esta nueva versión del principio empirista va más allá de la original y está vinculada al significado de los términos y los enunciados, identificando al dominio del lenguaje cognoscitivamente significante sólo a las oraciones para las cuales sea concebible una prueba empírica.

A propósito de esto, Carnap, en *Los pseudoproblemas de la filosofía* (1928) presenta el principio de verificabilidad o ***criterio verificacionista del significado*** (que, a pesar de su estrecha relación, no debe confundirse con el verificacionismo del inductivismo), criterio epistemológico que atribuye significado y valor congnoscitivo a todo enunciado que refiera una experiencia que lo haga verdadero. Allí, la famosa fórmula según la cual el sentido de una proposición consiste en el método de su verificación está dirigida contra los

sistemas metafísicos y contra la casi totalidad de la historia de la filosofía. Desde el principio advirtieron que esta prescripción no significa que una proposición tiene sentido desde el momento en que es técnicamente posible su verificación empírica, sino que se trataría de que "en principio" es posible su verificación. En virtud de ello dividían a las proposiciones significativas en dos tipos: las proposiciones formales, como las de la lógica o la matemática pura, y las proposiciones fácticas o empíricas. De este modo, si una proposición no es una verdad o falsedad formal o no puede someterse a prueba experimental, entonces carece de sentido. El criterio de verificación de la significación (principio de verificación) sostiene que el sentido o significación de una proposición equivale a su verificación.

El problema de la demarcación implicaba establecer con rigurosidad qué tipo de proposiciones debían ser consideradas científicas y cuáles no. Así, una proposición era científica si tenía significado, y tenía significado si era verificable, es decir, si existía la posibilidad de establecer por medio de la observación, la verdad o falsedad de esa proposición. Con ello, la verificabilidad queda circunscripta al ámbito de la experiencia. De esta manera, expresiones como "el ser es inmóvil" o "la conciencia de cada hombre constituye su mundo" no son consideradas expresiones con significado, puesto que de ellas no puede predicarse verdad o falsedad en tanto "ser", "conciencia", y hasta "mundo" son términos que no tienen un referente empírico. Con ello, expresiones como estas, por más que estén bien construidas gramaticalmente, no podrían ser consideradas enunciados o proposiciones. Sí, en cambio, serían consideradas proposiciones con sentido aquellas que pudieran determinarse por medio de las experiencias sensoriales. Si decimos "los planetas son redondos" parece que podríamos, a través de los sentidos, establecer la "correspondencia" del enunciado con el mundo, del lenguaje con la realidad. En este sentido, las proposiciones de las ciencias debían formularse en un lenguaje objeto, y no serían científicas las proposiciones formuladas, según Carnap, en un lenguaje pseudo-objeto, como es el caso de las expresiones "el ser…" y "la conciencia…" antes expuestas. Claramente se ve aquí el estrecho concepto de experiencia que maneja el empirismo lógico, siempre asociado a la experiencia sensorial y a la cuantificación de dicha "experiencia": la verificación.

Los positivistas lógicos buscaron un punto de partida absoluto desde el punto de vista epistemológico y surgió así el tema de las *proposiciones primeras* o *protocolares* (*Protokollsätze*), aquellas que constituyen las descripciones inmediatas de las sensaciones. Desde este punto de vista, el lenguaje observacional o protocolario sería un lenguaje de los datos sensoriales. Así, si tenemos una expresión que afirma "el Sol es amarillento y redondo" podría reducirse (traducirse) a la expresión "existe un objeto de color amarillento y de forma redonda en este momento tal que lo llamamos Sol".

El análisis lógico condujo al resultado de que *las proposiciones de la metafísica son totalmente carentes de sentido* por contener pseudoproposiciones y no por tener proposiciones falsas o contradictorias. Desde este punto de vista, una proposición tiene significado cuando se han fijado sus relaciones de derivación de proposiciones protocolares y de modo similar, un término sólo tiene significado cuando las proposiciones en las que puede aparecer pueden retrotraerse a proposiciones protocolares. Para que una palabra, simbolizada con "P" y llamada palabra "(a)" tenga significado es necesario:

> 1. *Que las notas empíricas de "a" sean conocidas;*
> 2. *Que se haya estipulado de qué proposiciones protocolares es derivable "P (a)";*
> 3. *Que las condiciones de verdad para "P (a)" hayan sido establecidas;*
> 4. *Que el método de verificación de "P (a)" sea conocido.*
>
> (Carnap, 1965, 70)

Muchos términos de la metafísica no satisfacen estos requisitos por lo que, desde el punto de vista de Carnap, resultan carentes de significado las palabras "Dios", "lo Incondicionado", "lo Infinito", "el Ser-que-está-siendo", etc. puesto que no pueden especificarse condiciones empíricas de verdad, por lo que las frases construidas con estas palabras constituyen pseudoproposiciones. El peso que han adquirido estas pseudoproposiciones en el curso de la historia de la filosofía, se debe a que *ellas sirven para la expresión de una actitud emotiva ante la vida.* La eliminación de pseudoproblemas, de cuestiones ilusorias y de reflexiones sin objeto fue el objetivo buscado por los positivistas lógicos ya que, para ellos, fuera del análisis de las proposiciones empíricas, de las tautologías y de los métodos deductivos, la filosofía no tiene otro objeto de estudio, quedando lo demás confinado a ser cuestiones puramente verbales desprovistas de sentido.

La propuesta positivista consistió en afirmar que el lenguaje observacional o protocolar debería ser un lenguaje fisicalista en el que se hablara de cosas materiales a las que se adscribieran propiedades observables. En este caso el lenguaje de la física se consideró universal, ya que todo lenguaje científico debería traducirse a la física para ser significativo, incluso en ciencias como la psicología donde, según Carnap, toda proposición puede formularse en lenguaje fisicalista ya que todas las proposiciones de psicología describen acontecimientos físicos, a saber, la conducta física de los humanos y de otros animales. En este contexto, el término "física" alude a la ciencia caracterizada por reducir todo concepto a relaciones de magnitud, a una sistemática atribución de números a puntos espacio-temporales.

Un destacado exponente del fisicalismo fue Otto Neurath quien, buscando el modo en que las distintas ciencias se articulan con la ciencia unificada, rechaza todo tipo de dualismo, que constituye, desde su punto de vista, un

resabio de la metafísica identificable en la división, propuesta por Dilthey, entre "ciencias de la naturaleza" y "ciencias del espíritu". Según Neurath ambas pueden ser conceptualizadas en un lenguaje fisicalista. Éste buscó formular una sociología libre de metafísica puesto que sostenía que, tal como la conducta animal puede estudiarse de modo análogo a las piedras o las máquinas, del mismo modo pueden estudiarse las conductas en grupos humanos. De todos modos, para Neurath no se trata de transpolar las leyes de la física a los seres vivos o a los grupos humanos. Por el contrario, el sociólogo será libre para encontrar sus propias leyes, sólo que ellas deberán hablar de predicciones que se ubican en el espacio y el tiempo. Las predicciones se expresarán en el "lenguaje unificado del fisicalismo" con ayuda de las leyes que formule el "conductismo social".

Con esto, el fisicalismo es citado, a menudo, como el más claro ejemplo de reduccionismo cientificista, el que consiste en la identificación de todo pensamiento racional con el pensamiento científico, así como la posterior asimilación entre el pensamiento científico y las teorías físico-naturales, lo que conduciría a una forma de dogmatismo autoinmune a la crítica.

Ahora bien, el rigor del criterio verificacionista del significado, propuesto por Carnap en *Los pseudoproblemas de la filosofía* rápidamente mostró deficiencias. Por ejemplo, la existencia de proposiciones que son verificables en principio, aunque aún no se tenga una comprobación efectiva, no cabe la posibilidad de predicar de ellas verdad o falsedad. Este es el caso de, por ejemplo: "hay montañas del otro lado de la luna". No podemos afirmar si es verdadera o falsa, pero tiene sentido porque en caso de construir los instrumentos adecuados la proposición podría comprobarse o refutarse. A partir de ello propone matizar ese criterio sustituyéndolo por el confirmacionista (que, a pesar de su estrecha relación, no debe confundirse con el inductivismo confirmacionista). El ***criterio confirmacionista del significado*** es un concepto cuantitativo que implica cierto grado de probabilidad.

> Dadas ciertas observaciones ***e*** y una hipótesis ***h*** (por ejemplo en forma de una predicción o de un conjunto de leyes), creo que en muchos casos es posible determinar, por procedimientos mecánicos, la probabilidad lógica o cierto grado de confirmación de ***h*** sobre la base de ***e***. (Carnap, 1985, 36)

Con esto, si bien no es posible en todos los casos verificar gran parte de los enunciados científicos, sí podría ser posible que sean confirmados con probabilidad, y de esta manera, que sean significativos (es decir, científicos). Así, si en principio se sostuvo que *"un enunciado es científico si puede ser verificado"*, rápidamente tuvo que ampliarse el criterio para afirmar que *"un enunciado es científico si puede ser confirmado"*. Este nuevo criterio también resultará insuficiente, y es con Popper que cobra un nuevo giro. Sobre ello nos detendremos en el parágrafo correspondiente al Racionalismo crítico.

Risieri Frondizi



Sobre *El punto de partida del filosofar* (1945)

El filósofo argentino Risieri Frondizi, formado en el ambiente intelectual de la primera mitad del siglo XX, e influenciado por las dos tradiciones filosóficas: la filosofía continental y la anglosajona, rechaza el cientificismo positivista para concebir la filosofía como tarea colectiva, científica, profundamente ética, y antidogmática.
La tesis del empirismo lógico que afirma que las afirmaciones de la filosofía (entendida ésta como metafísica) carecen de sentido por no poder ser verificadas por la experiencia sensorial (lo que llevó a los empiristas a establecer un rígido criterio de demarcación), será puesta en cuestión por Frondizi en *El punto de partida del filosofar* indicando que: "La filosofía [entendida como metafísica] es para ellos pura expresión y carece, por lo tanto, de todo contenido cognoscitivo" (Frondizi, 1945, 19). Con ello, el cientificismo concibe a la filosofía (metafísica) como una mera ficción poética, mística o literaria.
Frondizi abordará las tesis fundamentales de Carnap y Ayer, y afirmará que esta actitud de los empiristas lógicos no es sólo con las cuestiones metafísicas, sino que lo mismo sucede con las cuestiones éticas o gnoseológicas. "La filosofía [para el empirismo lógico] queda pues reducida a la lógica que, a su vez, no es más que el análisis sintáctico del lenguaje científico" (Frondizi, 1945, 32), y así, para el empirismo lógico, "[…] las proposiciones metafísicas surgen de errores de sintaxis" (Frondizi, 1945, 30).
Para el filósofo argentino, dos son los pilares en los que se basa el empirismo lógico para llevar a cabo el rechazo de la metafísica (y la filosofía en general): la teoría de la significación y la teoría de la verificabilidad. En el caso del concepto de significación, todo parece indicar que está sentado dogmáticamente. En cuanto a la verificación, Frondizi hace referencia al problema de las proposiciones sobre el futuro, las cuales sin ser verificables, no pueden ser declaradas como "sin sentido" así sin más (1945, 34-37).
De esta manera, considera que el origen de estos inconvenientes del empirismo lógico se encuentra en "el desconocimiento de la historia de la filosofía […]", ya que, "[…] no parecen haber advertido, por ejemplo, que cualquier actitud que se tome frente al problema de la verificación lleva implícita una tesis acerca del problema de la relación de la idea y el objeto. Y éste es un viejo problema gnoseológico que hunde sus raíces en el resto de la problemática filosófica."

(Frondizi, 1945, 37). Lo que los empiristas lógicos llaman el "hecho puro", lo "absolutamente dado" "[…] no son «hechos» sino justamente lo contrario, abstracciones, creaciones de nuestro intelecto" (Frondizi, 1945, 50), las cosas nunca se dan simplemente como cosas o hechos puros, todo "está cargado de interpretación" (Frondizi, 1945, 54), señalando con ello que en el acceso a la realidad hay siempre una mediación. Con esto último, Frondizi parece acogerse a los desarrollos de las tesis contemporáneas (y también a las futuras en algún caso) que han tratado el problema de los enunciados y teorías científicas, esto es, de Popper, de Kuhn y de la hermenéutica. Que los hechos no son hechos, sino interpretaciones, es una vieja tesis nietzscheana que comienza a tomar toda su fuerza a partir de la puesta en cuestión a las tesis empiristas.

La distinción de contextos para el empirismo lógico

La caracterización, realizada por la Concepción Heredada, de la ciencia como producto y su distinción de la ciencia como proceso, queda implicada bajo una distinción de orden superior, la que Hans Reichenbach realiza en *Experiencia y predicción* (1938) entre los contextos de justificación y de descubrimiento.

Se entiende por "contexto" el ámbito de los sectores y temáticas donde transcurre el discurso epistemológico. Estos consideran que hay una radical separación entre el cúmulo de factores sociales, políticos, psicológicos, económicos, artísticos y religiosos que llevan a los científicos a la producción de teorías, por un lado, y otra muy distinta, el apoyo lógico o empírico que consiguen las teorías, por otro. Al ***contexto de justificación*** corresponde la ciencia en tanto producto científico. Así, se relaciona con la teoría misma y comprende todas las cuestiones relativas a la validación del conocimiento, relacionado con la gnoseología o la lógica, con los aspectos lógicos y empíricos de las teorías. Como producto terminado, una teoría empírica es, para la Concepción Heredada, por una parte, una estructura lógica derivativa asimilable a un sistema axiomático, y por otra, un puente con la realidad a través de la experiencia. Así, las teorías deben tener una organización lógica tal que el pasaje de unos enunciados (premisas) a otros derivados de estas (conclusión) debe hacerse de forma tal en que no se incurra en contradicciones, y que la experiencia constituya un aval para la argumentación.

El ***contexto de descubrimiento***, en cambio, abarca todo lo relativo al modo en que los científicos arriban a conjeturas, hipótesis o teorías, es decir, a las condiciones y circunstancias subjetivas que posibilitan el surgimiento o la invención de una hipótesis o teoría, y se relaciona -según el positivismo- con el campo de la psicología, la sociología o la historia.

Sobre esta cuestión, Reichenbach va a proponer una lógica del

descubrimiento, que es una lógica inductiva. Sin embargo, como veremos más adelante, para algunos epistemólogos el método científico debe quedar confinado al contexto de justificación, ya que no tiene sentido, desde este punto de vista, buscar un método en el descubrimiento de ideas nuevas. En *La lógica de la investigación científica*, Karl Popper afirma:

> El trabajo del científico consiste en proponer teorías y contrastarlas. La etapa inicial, el acto de concebir o inventar una teoría, no me parece que exija un análisis lógico. La cuestión de cómo se le ocurre una idea nueva a una persona, ya sea un tema musical, un conflicto dramático o una teoría científica, carece de importancia para el análisis lógico del conocimiento científico. (Popper, 1980, 30)

Alrededor de esta afirmación se ha generado una polémica en la epistemología contemporánea, en la que se discute el deslinde entre los contextos y la reclusión de la metodología en el contexto de justificación. Una lectura ingenua de la afirmación de Popper admitiría que el proceso por el cual a un científico se le ocurre una teoría no merece ninguna explicación, que Arquímedes llegó a "descubrir" las leyes de la hidrostática al ver cuerpos que se sumergen o que Newton elaboró las leyes de la gravitación universal luego de ver caer manzanas. En rigor, lo que parece decir Popper es que en el contexto de descubrimiento "todo está permitido", que no tiene sentido proponer reglas, que desde el punto de la metodología no hay que justificar si una nueva idea es descubierta por la intuición, la imaginación, la observación, la inducción o la deducción de otras ideas. Cualquier teoría puede afirmar que "la causa de un bajo desarrollo intelectual en las personas es una alimentación deficiente", o que "las plantas crecen más sanas cuando se les habla con frases cariñosas": el problema es determinar cómo se justifican estas hipótesis. *"No hay una lógica del descubrimiento"* ha sido, por cierto, una afirmación resistida.

Esta distinción fundamental refuerza la idea de que lo que se pretende es que se justifique lógicamente la validez, aceptabilidad y pertinencia de esos productos finales (teorías), y tal justificación se supone independiente y neutral respecto de las prácticas que le dieron origen. De esa forma, como bien indica Palma, las teorías pueden analizarse como un producto sin productor, como una ciencia sin sujeto (2008, 33), lo que provoca una deshistorización de la ciencia, es decir, una desvinculación del saber científico con sus condiciones históricas reales de producción, y conduce a desconocer el compromiso con el proyecto histórico en cuyo seno surgieron tanto la ciencia moderna como la sociedad industrial (Glavich [et.al], 1998, 52-3).

A estos dos contextos, Klimovsky adiciona el ***contexto de aplicación*** de las teorías, también llamado contexto tecnológico (2005, 30). En tanto la ciencia

tiene consecuencias eminentemente prácticas, sea porque lo que se ha llamado investigación "pura" es aplicable en productos tecnológicos, sea porque el desarrollo tecnológico demanda nueva investigación "pura", el impacto que estos productos tienen en la vida cotidiana y sus implicancias éticas forman parte de este contexto. En consecuencia, la producción científica (ciencia "pura") queda, en esta concepción, desvinculada de su aplicación (tecnología), permitiendo distinguir entre ciencia y tecnología. Con esto último, como indica Glavich [et.al], se intenta asegurar la autonomía de la ciencia y su neutralidad valorativa -la ciencia "pura" no es buena ni mala, sino que la responsabilidad queda limitada a quien hace aplicación de las teorías-, pasando a ser su único compromiso aquél que tiene con el análisis objetivo de las teorías científicas (1998, 53).

Las teorías empíricas: lenguaje y estructura

Ahora bien, siguiendo esta distinción entre contextos adoptada por la Concepción Heredada y su criterio de demarcación, una noción central para el empirismo lógico es la de ***teoría***. Ya hemos indicado en el Capítulo 3 que las teorías son construcciones lingüísticas. Como indica Schuster, el empirismo lógico fundó centralmente su idea de teoría sobre la base de que esta es un conjunto de enunciados (o proposiciones) que tienen como característica fundamental el que pueden ser verdaderos o falsos, es decir, distintos de otras construcciones lingüísticas que, por ejemplo, exhortan, ordenan, preguntan, etc. (2011, 38). Algunos de estos enunciados son denominados hipótesis. Pero, ¿qué es una hipótesis?

Una hipótesis es un enunciado conjetural cuyo valor de verdad se ignora

Mientras la hipótesis no sea verificada, confirmada, corroborada o refutada, ésta se halla en "estado de problema". Así, puede considerarse a una teoría empírica como un conjunto de hipótesis de partida y sus consecuencias lógicas (Popper, Bunge, Klimovsky). Y en este sentido, una teoría es un sistema de enunciados, y podemos decir que una ***teoría empírica*** puede caracterizarse como un cálculo axiomático al que se le da una interpretación observacional parcial por medio de reglas de correspondencia (Palma, 2008, 29). Así, una teoría empírica es vista como un *cálculo interpretado.* Dicho de otra manera, que la interpretación del sistema sea tal que los enunciados que resultan de los axiomas sean verdaderos.

Es claro que esta condición *formal* no basta para considerar como cálculo interpretado a una teoría fáctica. Además es necesaria una condición *empírica*, es decir, *una vinculación con el mundo empírico*. En la "Concepción heredada" una teoría empírica está concebida con la imagen dual de ser, por una parte,

una estructura lógica derivativa asimilable a un sistema axiomático y, por la otra, un puente con la realidad a través de la experiencia directa. Es decir, es un *cálculo axiomático empíricamente interpretado*.

Con palabras de Nagel:

> Convendría distinguir tres componentes en una teoría:
> 1) Un cálculo abstracto que es el esqueleto lógico del sistema explicativo y que define implícitamente las nociones básicas del sistema.
> 2) Un conjunto de reglas (de correspondencia) que asignan de modo efectivo un contenido empírico al cálculo abstracto, poniéndolo en relación con los materiales concretos de la observación y la experimentación.
> 3) Una interpretación o modelo del cálculo abstracto que provea a la estructura esquelética de carne, por así decirlo, en términos de materiales conceptuales o visualizables más o menos familiares. (Nagel, 1991)

En este sentido, Popper sostenía que los sistemas teóricos debían estar formulados de un modo claro, definido y riguroso que tendieran a la forma de un sistema axiomatizado.

> Se pretende reunir todos los supuestos que se necesitan -pero sólo éstos- y formar con ellos el ápice del sistema; tales supuestos se suelen llamar los axiomas (o postulados o proposiciones primitivas; téngase en cuenta que el término axioma no implica aquí que se lo considere verdadero). Los axiomas se eligen de tal modo que todos los demás enunciados pertenecientes al sistema teórico puedan deducirse de ellos por medio de transformaciones puramente lógicas o matemáticas.
> (Popper, 1980, 68-69)

Es claro que lo arriba citado implica que Popper concibe al sistema axiomático -en el caso de las ciencias fácticas- como un *sistema de hipótesis*. Por eso advierte que no debe considerarse a los axiomas como verdaderos *a priori*. Si se tratara de axiomas lógicos o matemáticos serían tautologías, pero al conferirles el carácter de hipótesis su verdad o falsedad resultará de la contrastación empírica. En tanto sistema axiomático, un sistema teórico de las ciencias empíricas debe cumplir asimismo con las condiciones de ser *consistente* e *independiente*. En cuanto a las relaciones del sistema con el conjunto de la teoría, los axiomas deben ser *suficientes* (para deducir todos los enunciados pertenecientes a la teoría) y *necesarios* (no deben contener supuestos superfluos). De esta manera, ninguna teoría es un agregado acumulativo de enunciados, sino que -según el tipo de afirmaciones y el grado de generalidad- para el empirismo lógico se estructura como un sistema:

La estructura de una teoría empírica sería, entonces, la que sigue:

- *Comienza con la formulación de una hipótesis fundamental o de partida; a partir de ella se desarrollará el resto de la estructura teórica.*
- *La hipótesis de partida funciona como primera premisa a partir de la cual se construirán deducciones para extraer hipótesis derivadas.*
- *De las hipótesis derivadas se inferirán las consecuencias observacionales que se someterán a contrastación.*

Es importante advertir que la estructura formal deductiva garantiza la sistematicidad, sin la cual la teoría sería sólo un agregado disperso de enunciados (Klimovsky, 2005).

En síntesis, reconociendo la estructura de cálculo interpretado como propio de las teorías científicas fácticas, hay tres condiciones que deben cumplirse:

> 1) *No puede haber tautologías entre las hipótesis.* Recordemos que una tautología es verdadera en cualquier mundo posible, por lo que no aporta información alguna. Si Bertrand Russell tenía razón, la matemática es reducible a la lógica y las verdades matemáticas son verdades lógicas. En lógica “verdad lógica” y “tautología” son nociones equivalentes. Pero una teoría fáctica no puede incluir hipótesis tautológicas, en la medida en que no aportan conocimiento empírico.
>
> 2) *No puede haber contradicciones en las hipótesis.* Así como una hipótesis no puede ser una trivialidad tautológica, tampoco puede ser falsa para cualquier mundo posible. Esto rige tanto para las hipótesis fundamentales como para las derivadas. Si de una hipótesis fundamental deducimos simultáneamente A y no A, la teoría es inconsistente.
>
> 3) *La teoría debe ser contrastable* (es decir, debe poder inferirse consecuencias observacionales y éstas deben poder confrontarse con los hechos) de lo contrario no es una teoría empírica.

Ahora bien, la estructura de una teoría incluye diferentes estratos. Si deseamos exponer la estructura de una teoría “por niveles”, una de las posibilidades es comenzar por los enunciados *particulares* más “cercanos” a los hechos, en la medida en que se trata de enunciados de observación. Aclara oportunamente Klimovsky que comenzar por estos “enunciados empíricos básicos” no implica necesariamente conferirles el carácter de fundamento *sobre y a partir del cual* se construye el edificio de la teoría, ya que esto

implicaría asumir una postura que fue denominada *inductivismo estrecho*, la cual será expuesta más adelante. De esta manera, las teorías están constituidas por un conjunto de enunciados. Pero los enunciados pueden ser de distinto tipo: pueden ser universales o singulares, pueden referirse a fenómenos observables o no observables. La primera distinción nos permite establecer ***niveles de enunciados***, y la segunda establecer la distinción entre ***enunciados observacionales y no observacionales (o teóricos).***

Entonces, en primer lugar, si deseamos exponer la estructura de una teoría por niveles, tenemos:

> ***Nivel 1. Enunciados empíricos básicos:***
> Deben cumplir dos condiciones: a) todos los términos no lógicos que incluyen son empíricos; b) son enunciados singulares o muestrales (en el sentido estadístico), es decir que se habla de una sola entidad o de un conjunto finito de ellas. Por ejemplo: "***Este*** papel tornasolado viró al rojo".
>
> ***Nivel 2. Generalizaciones empíricas:***
> Deben cumplir dos condiciones: a) al igual que los enunciados del Nivel 1 no incluyen términos teóricos; b) a diferencia de los enunciados del Nivel 1 no son afirmaciones singulares ni muestras, sino afirmaciones generales que establecen regularidades o uniformidades en conjuntos amplios. Por ejemplo: "***Todos*** los cuerpos se dilatan con el calor".
>
> ***Nivel 3. Enunciados teóricos:***
> Deben cumplir la condición básica de contener al menos un término teórico. Aquí podemos tener enunciados con un solo término teórico y los demás empíricos (al que se denominará "mixto"), y también a enunciados que tengan sólo términos teóricos, al que se lo denomina hipótesis teóricas puras fundamentales, que no contienen términos empíricos.

Con lo dicho hasta aquí, podemos decir entonces que una *teoría es un conjunto de enunciados con carácter hipotético*. Ahora bien, para que una teoría sea tal debe contener términos teóricos, es decir, en principio se supone que al menos debe estar constituida por enunciados de nivel 3. Algunas versiones, sin embargo, han aceptado que pueda haber teoría con enunciados de nivel 2, mientras estos sean universales estrictos y no generalizaciones empíricas. A pesar de ello, las teorías constituidas por enunciados de nivel 2 son alcanzadas por las críticas sobre su limitación y debilidad (Schuster, 2011, 39).

Por otra parte, la distinción entre niveles de enunciados nos conduce a

una nueva clasificación que es entre "tipo de enunciados". La distinción entre enunciados teóricos y observacionales está fundada en el tipo de términos con que estos enunciados se construyen. Existen tres tipos de términos en los enunciados (hipótesis) de una teoría fáctica:

- ***Términos lógicos***, que constituyen el vocabulario formal de la teoría. (Por ejemplo "todos", "y", "si...entonces"). Su misión consiste en ser enlaces sintácticos.

- ***Términos observacionales***, que constituyen el vocabulario que se refiere a entidades, propiedades y relaciones observables. (Por ejemplo, "azul", "frío", "más pesado que").

- ***Términos teóricos***, que constituyen el vocabulario teórico de la teoría, vocabulario que se refiere a entidades, propiedades y relaciones no directamente observables. (Por ejemplo, "electrón", "campo eléctrico", "gen").

Los enunciados construidos en el contexto de la teoría contienen tanto términos lógicos como términos no lógicos, entendiendo por tales los que se denominan términos descriptivos o designativos (en la clasificación anterior, son términos designativos tanto los teóricos como los observacionales).

De esta manera, podemos hablar de tres tipos de enunciados:

- ***Enunciados teóricos***, que contienen como vocabulario descriptivo únicamente términos teóricos (y lógicos, como vocabulario formal). (Por ejemplo: "Los genes tienen dos pares de alelos")

- ***Enunciados observacionales***, que contienen como vocabulario descriptivo únicamente términos observacionales (y lógicos, como vocabulario formal). (Por ejemplo: "El trozo de papel tornasolado viró al rojo").

- ***Enunciados mixtos*** (también llamados reglas de correspondencia), que contienen tanto términos teóricos como observacionales (y lógicos, como vocabulario formal). Por ejemplo: "Diferencias en el color de ojos van acompañadas de diferencias en los genes". Estos enunciados conectan los términos teóricos con la experiencia observable, proporcionan la *carga* de interpretación empírica, permiten pasar de lo observacional a lo teórico y viceversa.

Esta clasificación permite distinguir entre el lenguaje observacional, el

lenguaje teórico y las reglas de correspondencia. Pero la distinción entre el lenguaje observacional y el teórico no ha estado exenta de discusiones. En primer lugar, se considera que el lenguaje observacional debe ser accesible, preciso, con una estructura lógica simple; ya que se conecta con la realidad observable. Sin embargo, la característica más sobresaliente es que el lenguaje observacional debe ser ***neutral***, dado con independencia del lenguaje teórico, y único, ya que así es la experiencia, y sólo así se garantiza la verificabilidad de las teorías. Este requisito es realmente decisivo para la Concepción Heredada, porque si la experiencia observacional que se utiliza para contrastar una teoría dependiera de la teoría se incurriría en un círculo autojustificatorio (la teoría se somete a prueba empírica a través de observaciones que *a su vez* dependen de la teoría). Tampoco este requisito central pareció fácil de cumplir. Críticos al empirismo lógico, como es el caso de N. R. Hanson (epistemólogo estadounidense, 1924-1967), expuso exhaustivamente lo que denominó "carga teórica de los hechos". Más allá de los casos de ambigüedad perceptiva estudiados por la psicología de la Gestalt, existe una dependencia del contexto de la observación que es decididamente *teórica*. Advierte Hanson que, por ejemplo, un físico y un "profano" no *ven* lo mismo al observar los rastros de una cámara de niebla. Se podría decir que el físico *ve lo que sabe*. (Hanson, 1977). En el mismo sentido sostiene Stephen Toulmin que los hechos no sólo son *seleccionados* por una teoría, sino que son *definidos* por ella (más aún, la teoría determina qué son "hechos" para nosotros). Esta lectura crítica acerca del lenguaje observacional de una teoría cobrará un mayor relieve con el postempirismo. Por otra parte, el propio Hempel reconoció, en 1971, la contextualidad de la observación, en tanto consideró que cuando se habla de observabilidad habría que aclarar "para quién" se da. "Observable" no sería un predicado de la forma *el término **t** es un predicado observacional*, sino un predicado de la forma *el término **t** es un predicado observacional para la persona **p.*** La distinción está basada en la diferencia de aptitudes lingüísticas y conocimientos entre un científico y el hombre de la calle (el "profano" de Hanson).

Ahora bien, sobre las discusiones en torno a las condiciones del lenguaje observacional, se impone la tesis fisicalista de Carnap (una vez que hubo abandonado su programa fenomenalista), según la cual el lenguaje de observación (o protocolar) debía referirse a entidades observables, de modo que los términos observacionales son predicados que denotan propiedades observables de entidades, por ejemplo, "rojo", o relaciones observables entre ellos, por ejemplo, "más largo que…" Es decir, el lenguaje observacional debía formularse mediante un lenguaje-objeto, aquel que remitía a entidades extralingüísticas y que versaba sobre entidades materiales a las cuales se les podía otorgar propiedades observables, ya que de esta manera quedaría garantizada la intersubjetividad. Esta caracterización es útil sólo si se establece

cuál es la naturaleza de las entidades observables. Al respecto, Hempel se refirió a "fenómenos" que podemos observar directamente. El problema aquí es qué se entiende por observación directa: ¿el uso de un microscopio electrónico es todavía una observación directa? Luego de una serie de críticas comenzó a reconocerse que era difícil asignar un significado riguroso a la palabra "observable" u "observacional".

Sin embargo, el problema mayor parece darse con el lenguaje teórico, ya que suscita un tipo de compromiso ontológico que conlleva la aceptación de términos que refieren al ámbito de lo no observacional. Decir que los términos teóricos del lenguaje teórico refieren a entidades teóricas/no observacionales, traslada la caracterización entonces al ámbito de la pregunta por la naturaleza de tales entidades. Pero no sólo esto. Como bien indica Moulines:

> La presencia de términos teóricos en las diversas disciplinas científicas es algo más que una mera curiosidad filológica. Ella les plantea al filósofo que reflexiona sobre la ciencia y al científico que se interesa por los fundamentos de su propio quehacer una serie de cuestiones que trascienden el horizonte estrictamente lingüístico. Estas cuestiones son de orden:
> -semántico-filosófico: ¿cuál es el significado de los términos teóricos y cómo se relaciona con el significado de los términos no-teóricos?
> -epistemológico: ¿son esenciales los conceptos teóricos al conocimiento genuinamente científico? ¿Son responsables de un tipo de conocimiento distinto del ordinario?
> -ontológico: ¿existen los referentes de los términos teóricos?; ¿existen en el mismo sentido en que existen los referentes de palabras tales como «agua», «árbol», «casa», etc.?
> -metodológico; ¿juegan un papel especial en la capacidad explicativa y predictiva de las teorías científicas?
> -metateórico: ¿qué implicación tiene la presencia de términos teóricos para la estructura de las teorías científicas? ¿Son las teorías científicas justamente teorías (y no meras compilaciones de datos o de regularidades) por el hecho de estar construidas con conceptos teóricos? (Moulines, 1993, 148)

El problema central es que como los términos teóricos no tienen correlato empírico, ¿cómo se someten a control los enunciados teóricos? En tanto el control es por comparación sensorial, si yo comparo el contenido de un enunciado con el contenido de mis percepciones, se supone que debe haber una correspondencia entre ambos. Pero si lo que tenemos en un enunciado son términos teóricos sin contenido empírico, ¿qué comparamos?

Sobre este problema, pueden distinguirse en el debate básicamente dos posiciones: la realista y la instrumentalista. Para los primeros, los términos teóricos se refieren a entidades y propiedades no observables, pero existentes

(física/materialmente). De esta manera, el carácter de lo no observable está determinado por la imposibilidad técnica o sensorial humana. Así, para estos existen tales entidades en el mundo y por tal motivo pueden ser referentes de términos teóricos. Los segundos, en cambio, consideran a los términos teóricos sólo como instrumentos verbales que no se refieren a entidades, sino que se introducen en la medida en que sean explicativa y predicativamente fecundos para la teoría. Sean realistas o instrumentalistas, sin embargo, ambos lenguajes, el teórico y el observacional, permanecen tajantemente separados. Por tal motivo, es necesario establecer un puente que permita el pasaje deductivo de los enunciados teóricos a los observacionales. Esta función la cumplirán los enunciados mixtos o *reglas de correspondencia* que permiten interpretar la teoría en términos de observación.

La distinción teórico/observacional ha sufrido una serie de críticas. Algunos sostienen que tanto la distinción como la calidad de lo observable resulta problemática (Achinstein, 1968), otros sostienen que no es posible lograr equivalencias empíricas para todos los términos teóricos utilizados en las ciencias, y quizás una de las críticas más interesantes, aún dentro del programa de la Concepción Heredada, pero en su versión crítica, es la del racionalismo crítico de Popper. Este consideraba errada la distinción entre términos teóricos y observacionales, e indicaba que todos eran teóricos en algún grado, aunque algunos eran más teóricos que otros. Lo que Popper veía allí es que todos los términos están cargados de teoría, aunque sea, en un menor grado, cargados de las teorías lingüísticas (1994, 72 y 155). Es decir que, aunque sea en última instancia, todos los términos serían teóricos en tanto estos pertenecerían, como mínimo, a las teorías del lenguaje. Así, por ejemplo, un término que podría considerarse como observacional, como es el caso de "cuerpo", está definido y condicionado por una o más teorías físicas sobre los cuerpos, y en última instancia, sobre una teoría lingüística que defina a "cuerpo" como "entidad material". Qué es un cuerpo y qué "vemos" cuando "vemos" un cuerpo, quedaría circunscripto a una teoría que nos diga que por "cuerpo" se entiende…tal y tal cosa, y no otra.

De acuerdo a lo dicho hasta aquí, podemos decir que una teoría es un conjunto de enunciados, fundamentalmente de nivel 3. Como indica Schuster, la idea de conjunto es importante en tanto implica una conjunción, y con ella, que los enunciados que la componen son independientes unos de otros y se ponen a prueba también de manera independiente. Así, si repasamos lo dicho, podemos caracterizar a una teoría como un conjunto de enunciados de diferente nivel, conformado por un grupo de enunciados de base (fundamentales o de partida), que suelen tener un alto nivel teórico (3 o combinados de 2 y 3), y a partir de allí se deducen los enunciados de más bajo nivel teórico y de menor generalidad hasta llegar a los enunciados que se pueden poner a prueba. Como bien advierte Schuster, esta noción de teoría como conjunto

de enunciados será puesta en tela de juicio, sobre todo a partir de Kuhn (el postempirismo), desde la concepción holista de las teorías, que ven a éstas ya no como un conjunto de enunciados independientes unos de otros, sino como una estructura enunciativa, es decir, un bloque enunciativo único que no puede ser sometido a contrastación empírica de manera aislada, sino que su puesta a prueba depende de otras teorías e hipótesis. Es decir, con esta concepción, las teorías adquieren un carácter contextual (Schuster, 2011, 40-41).

La cuestión del método científico para el empirismo lógico

En tanto el objetivo de las ciencias fácticas es explicar y comprender acontecimientos que ocurren en el mundo empírico, se deberán estipular cuáles son los criterios para poder lograr su finalidad, ya que no cualquier conocimiento es científico. Qué es un conocimiento científico y qué no lo es depende de criterios y categorías que, en gran medida, han tratado de poner en claro desde el empirismo lógico. Si como pudimos advertir anteriormente, uno de los ejes centrales de la preocupación de la Concepción Heredada es el de los criterios de demarcación que nos permiten identificar qué es ciencia y qué no lo es, y distinguir qué enunciados son aceptables como científicos y cuáles no, ese conjunto de criterios constituye, como indica Schuster (2011, 36), el método científico.

¿Qué entendemos aquí por "método científico"? El problema del método es en definitiva el problema de las garantías a través de las cuales podemos confiar en los productos del conocimiento (Schuster, 2011, 36). Es decir, ¿qué me garantiza que lo dicho en una teoría sea científico? ¿Cuándo una teoría es científica? ¿Cuándo es aceptable? ¿Cuáles son los procedimientos mediante los cuales podemos establecer esto? En términos generales, a estos procedimientos los denominaremos ***método científico***. Esto conduce a la necesidad de distinguir entre el método científico y otras maneras de desterrar dudas y llegar a establecer creencias estables.

"Creer lo que se ve" es uno de los modos de afianzar una creencia. De esta manera, podemos creer que el Sol gira alrededor de la Tierra porque lo "vemos" diariamente surgir por el este y ponerse en el oeste, o podemos recomendar el uso del analgésico X porque desde que lo tomamos no nos duele la cabeza, o podemos comprar el jabón en polvo Z porque damos crédito a la publicidad que muestra cuánto más blancas quedan las medias blancas cuando se lo usa. A menudo, las creencias así formadas no resisten la prueba de una experiencia más amplia. Si buscamos la nota común en todo método científico, podemos admitir que hay una aspiración a la búsqueda persistente de la verdad, por problemático que resulte el concepto de "verdad": búsqueda orientada por consideraciones lógicas. Si deseamos obtener orden y coherencia en nuestras creencias intelectuales, deberíamos recurrir a métodos que

resulten eficaces en la resolución de problemas, con independencia de todo criterio de autoridad, como así también de nuestros gustos o nuestros deseos. Un método tal resultará razonable, no porque dependa del prestigio de unos pocos individuos selectos que lo defienden, sino porque sus resultados pueden ser sometidos a prueba repetidamente por cualquiera que lo intente. Cualquier método científico es plausible si desarrolla las dudas todo lo posible, de modo que lo que resiste las dudas adquiere algún grado de aceptabilidad aunque sea provisionalmente. Otra nota de cientificidad para las teorías es el riesgo que corren al enfrentarse a la realidad. La historia de la ciencia nos muestra que algunas convicciones sólidamente fundadas fueron duramente desmentidas. Todos los recaudos son pocos. Los preceptos de "claridad" y "precisión" para los enunciados científicos no garantizan la concordancia con la realidad. Tampoco la sistematización y corrección formal alcanzan para fundamentar la verdad de una teoría que intente decir algo acerca de la realidad. Como en los juegos de poker, ajedrez o truco, es posible elaborar sistemas consistentes y hasta "divertidos" sin que ellos digan nada acerca de la realidad. Tampoco la reiterada contrastación empírica garantiza la certeza de que lo que pasó hasta ahora, pase en el futuro. Si bien la refutación no es algo sencillo, las teorías pueden ser desmentidas y, en la medida en que vayan superando esos riesgos, adquirirán mayor aceptabilidad.

Se admite que un conocimiento científico es correcto cuando lo avala una metodología, sin que sea necesario ningún tipo de autoridad política o religiosa. No es casual que la preocupación contemporánea por el método provenga de los tiempos en los que la ciencia se separa de la religión, cuando deja de reconocerse a la Biblia o a los clásicos aceptados por la Iglesia como fuente de conocimiento científico. Al respecto, Samaja afirma en relación a Peirce:

> El método de la ciencia se diferencia de los anteriores en que pone como presupuesto la noción de lo *real* es decir, de algo *permanente y externo*, sobre lo cual nuestro pensamiento no puede incidir. Algo permanente y externo que constituya la piedra de toque para acreditar la verdad de toda afirmación. Algo *permanente y externo* que pueda afectar a los hombres por igual, de modo que la conclusión que se obtenga por referencia a ello, sea una y la misma para todos. […] El método de la investigación científica, como también lo denomina (*the method of scientific investigation*), implica entonces concebir una *realidad objetiva* y, además, *racional*. (Samaja, 1993, 23-24)

Los métodos científicos se presentan como procedimientos o reglas destinados a producir un conocimiento nuevo o a convalidar uno ya aceptado. Por ejemplo, cuál es el agente responsable del cáncer o cuál es la relación entre migración y tasa de natalidad o la relación entre formación universitaria

y divorcio, entre los habitantes de un país. De tal modo, llamamos "científico" a un conocimiento que se distingue por su rigor metodológico, por el intento permanente de fundamentar sus afirmaciones.

Hoy en día hay varias metodologías vigentes en el campo de las ciencias fácticas y todas ellas se apartan de la presunción de ser "recetas" que aporten reglas fijas para resolver problemas. Pero esto no siempre fue así, ya que como hemos visto, han habido tendencias encaminadas a reducir toda la investigación sobre entes empíricos a un único método, el de las ciencias físico-matemáticas.

En este apartado trataremos sobre las dos versiones del ***método inductivista***, las llamadas *inductivismo estrecho* y la versión crítica, que desde el interior mismo del inductivismo se hizo, denominada *inductivismo crítico o sofisticado*.

El inductivismo

El método inductivo se constituyó desde Bacon como el criterio de demarcación entre ciencia y metafísica (Rivadulla, 1993, 128). Mucho antes del surgimiento del empirismo lógico, el panorama general del medioevo tardío y de la modernidad era que filósofos y científicos (y entre estos, los empiristas modernos especialmente) fundaran la racionalidad de las teorías científicas bajo una concepción inductivista. En los inicios muy tempranos puede citarse a Robert Grosseteste (monje franciscano inglés, fundador de la escuela de Oxford, 1175- 1253) quien estableció el primer método de concordancias y diferencias. Entre éste y la lógica inductiva de Carnap, ya en el siglo XX, se han acumulado un número muy importante de contribuciones, tendientes todas ellas a mostrar que la ciencia utiliza la inducción como método para acceder a la verdad, o al menos, para afirmar la probabilidad de las teorías. Así, podría incluirse a Duns Scoto (teólogo escocés, 1266-1308) y su método de concordancias, a Ockham y su método de las diferencias, la inducción por eliminación de Francis Bacon, los métodos inductivos de John Stuart Mill (filósofo y economista inglés, 1806- 1873), la inducción como método de descubrimiento de hipótesis y teorías de William Whewell (filósofo y científico británico, 1794-1866), la teoría de la decidibilidad inductiva de Reichenbach, etc. Como bien indica Rivadulla al respecto, quizás la única excepción a esta larga lista la constituye David Hume, quien a través de su crítica a la noción de causalidad pone en tela de juicio la legitimidad lógica de las inferencias inductivas constituyéndose en el fundamento para las críticas que Popper realizara posteriormente al inductivismo (1993, 129).

La crítica de Hume es de enorme importancia filosófica, pero estudios más recientes han dado lugar a nuevos problemas de la inducción.

En este sentido, los logros alcanzados por la ciencia y la epistemología

actual son, en parte, deudores del inductivismo, perspectiva que identifica a la ciencia como una forma de conocimiento que alcanza un alto grado de objetividad, neutralidad y progreso.

El problema que filósofos y científicos debían tratar era ¿cómo se llega a hipótesis adecuadas? En este punto es conveniente que el lector retome lo indicado en el Capítulo 4 a propósito de los razonamientos inductivos. Como bien indica Hempel, la inducción puede ser considerada como la realización de una transición desde algún cuerpo de información empírica (elementos de prueba/premisas) a un enunciado (hipótesis/conclusión) que no está implicado lógicamente (deductivamente) por él, y en ese sentido, la inferencia no es lógica/demostrativa (1966, 112). En este sentido, se llegaría a la formulación de hipótesis partiendo exclusivamente de los "hechos". Así, la observación se constituye en el punto de partida de la ciencia y la base segura del conocimiento. La observación cuidadosa y desprejuiciada está al comienzo de todo proceso cognitivo. Los enunciados basados en la observación y la experimentación son considerados "científicos" en oposición a otros enunciados basados en la autoridad, en la emoción, en la especulación, en la tradición o en los prejuicios.

En su sentido más amplio, el inductivismo engloba todas las corrientes que sostienen las siguientes tesis:

- *Solamente es fecundo el conocimiento de los hechos;*
- *La certeza está dada por las ciencias experimentales;*
- *El contacto con la experiencia y la renuncia a cualquier forma de* a priori *es la manera de evitar el verbalismo y el error.*

Como vimos en el Capítulo 4, la inducción es aquel tipo de razonamiento donde las premisas contienen información acerca de *algunos* miembros de una clase y, sobre esa base, se arriba a una generalización acerca de *toda* la clase, o a una predicción acerca de un miembro no examinado de la clase. Ésta (la inducción) debe diferenciarse del inductivismo, ya que la primera es una forma de razonamiento y el segundo un método científico, aunque éste último se vale de aquella. Así, puede entenderse el inductivismo como la posición filosófica que admite que la experiencia o la observación es el lugar seguro desde donde captar la realidad, y es el primer paso del método científico.

Siguiendo esto, Mill indica que sus métodos sirven tanto para descubrir (una hipótesis) como para probar (justificar) conexiones causales. Vemos entonces aquí que aún no está establecida la distinción que lleva a cabo la Concepción Heredada entre contexto de descubrimiento y de justificación.

En el *esquema tradicional* del método científico, tal como lo presenta el inductivismo (y que se puede encontrar todavía en manuales escolares y en folletos científicos) aparece expuesta la siguiente secuencia a seguir por el investigador:

1. *Observación y registro de los hechos*
2. *Análisis y clasificación de éstos*
3. *Derivación inductiva de generalizaciones. Establecimiento de enunciados generales a partir de las observaciones particulares.*
4. *Contrastación empírica de las conclusiones*

Como es notable aquí, la formulación de hipótesis aparece recién en un tercer momento, luego de la observación, registro, análisis y clasificación de los hechos. ¿Cómo se obtendría una hipótesis para esta versión del inductivismo? Al cabo de la observación, registro, análisis y clasificación de los hechos se formula una serie de enunciados observacionales del tipo:

El individuo A1 es un cuervo y es B (negro)
El individuo A2 es un cuervo y es B (negro)
El individuo A3 es un cuervo y es B (negro)
...
El individuo A100 es un cuervo y es B (negro)

De esta serie de enunciados observacionales se infiere inductivamente, mediante lo que se denomina "salto inductivo" un enunciado general que puede formularse como "Todo A es B" o bien como "Todos los cuervos son negros". Este enunciado general constituye la hipótesis "descubierta" o "creada" para la teoría. De esta manera el razonamiento quedaría expresado así:

El individuo A1 es un cuervo y es B (negro)
El individuo A2 es un cuervo y es B (negro)
El individuo A3 es un cuervo y es B (negro)
...
El individuo A100 es un cuervo y es B (negro)

Por lo tanto, todos los cuervos son negros

La cuestión aquí es, ¿cómo justificamos que los enunciados de este razonamiento son verdaderos? No vamos a entrar aquí en cuestiones críticas -que las trataremos más adelante-, pero la versión más radical del inductivismo sostiene que es posible probar que son verdaderos (es decir, verificar) enunciados singulares observacionales -como los descritos en las premisas del razonamiento anterior- de manera directa, es decir, mediante la observación de los hechos a los que esos enunciados refieren. Si a cada enunciado singular se lo enfrenta a la realidad y la experiencia se corresponde con lo dicho por el enunciado, entonces, según la teoría correspondentista aristotélica de la

verdad, el enunciado es verdadero, en caso contrario es falso. De esta manera, tomando esos enunciados observacionales verificados es posible verificar también los enunciados universales que expresan leyes. A esta versión del inductivismo se la conoce también con el nombre de ***verificacionismo*** (que no debe confundirse con el criterio verificacionista del significado). Para esta concepción, el conocimiento científico se considera como conocimiento probado, dado que, siguiendo con nuestro ejemplo, si hemos examinado una suficiente cantidad de cuervos y todos han resultado negros, podemos afirmar que "todos los cuervos son negros". Esto último será objeto de serias críticas, sobre todo desde el punto de vista lógico, de parte de Carnap y Hempel.

Como vimos, para el inductivismo, el primer paso en la investigación científica comienza con la acumulación y registro de observaciones a partir de ciertas "regularidades", a ello le sigue, ya en un tercer momento, la formulación de leyes (que dan cuenta de las "regularidades") a partir de una inferencia de tipo inductivo. Por último, a partir de la formulación de leyes se pueden formular predicciones acerca de acontecimientos futuros basándonos en el "principio de regularidad de la naturaleza." En este sentido, podremos afirmar ahora que "El individuo A500 -que no estaba observado ni registrado anteriormente- es un cuervo y es B (negro)." ¿En qué nos basamos para hacer esta afirmación a futuro? En la ley que establece (inductivamente) que "todos los cuervos son negros" y como desde el inductivismo se presupone la uniformidad de la naturaleza, entonces, si todos los cuervos son negros, un cuervo futuro (el A500) también lo será. Así, basándonos en esa ley y en ese principio, parecemos autorizados a inferir una afirmación sobre un hecho aún no conocido. Con esto, la objetividad parecería garantizada en tanto queda sustentada por la evidencia empírica del primer paso en la investigación, lejos ya del sustento en la autoridad de las Sagradas Escrituras, de Aristóteles o de la Iglesia misma, en definitiva, lejos ya de las "fuentes del error" o, como decía Bacon, de los *idola* (falsa imagen). Ahora bien, constituyéndose el inductivismo en *el* método científico, la respuesta falsa que dio Aristóteles a la pregunta que inquiría sobre la cantidad de patas que tenía una mosca -recordada por nosotros en el Capítulo 4-, y que se mantendría como verdadera -basados en el criterio de autoridad- a lo largo de toda la enseñanza escolástica, quedaría aquí desmentida desde el inicio en tanto este método "aseguraría" la observación desprejuiciada de los hechos.

A ese *esquema tradicional* del inductivismo, a esta versión expuesta hasta aquí, Hempel (1966) la denomina ***concepción inductivista estrecha*** *de la investigación científica.* Esta perspectiva estrecha puede ser ilustrada, según él, de la siguiente manera:

> Si tratamos de imaginar cómo usaría el método científico una mente de poder y alcance sobrehumano pero normal en lo que atañe a los procesos lógicos de su pensamiento, el proceso sería como sigue: primero, todos los hechos serían observados y registrados *sin selección* o conjetura *a priori* respecto de su importancia relativa. Segundo, los hechos observados y registrados serían analizados; comparados y clasificados sin otros *postulados o hipótesis* que aquellos que están necesariamente involucrados en la lógica del pensamiento. Tercero, a partir de este análisis de los hechos, se extraería inductivamente la generalización respecto de las relaciones clasificatorias o causales entre ellos. Cuarto, la investigación posterior sería tanto deductiva como inductiva y emplearía inferencias desde generalizaciones establecidas previamente. (Hempel, 1966, 162)

Las críticas que Hempel realiza a la concepción inductivista tradicional -y que él denomina *estrecha*- están centradas básicamente en su insostenibilidad e impracticabilidad. Hempel destaca que el esquema del inductivismo tradicional -tal como se lo presenta- es impracticable, porque si intentáramos seguirlo ni siquiera podríamos dar el primer paso, en la medida en que sería imposible observar todos los hechos que existen en el mundo. Con esto, viene a cuestionarse la pretendida neutralidad y pureza de la observación, pregonada por el inductivismo tradicional. Si nos ordenan "ahora observe", inmediatamente deberíamos preguntar: "¿observar qué?" Si no existe previamente una idea o un criterio o una teoría que determine cuáles son los hechos relevantes a observar para resolver un problema científico, ¿hemos de observar minuciosamente las diferentes formas de las nubes, uno por uno todos los granos de arena que existen en el planeta, cuántos gramos de polvo atmosférico hay ahora depositado sobre esta mesa? La idea de que el primer paso de una investigación es la observación sin ninguna teoría o idea previa se autorrefuta por la propia práctica científica, ya que toda observación se encuentra condicionada por diversos factores, teorías, prácticas, u objetivos. Con esto, pasamos entonces de la idea de la observación de datos para el descubrimiento de una hipótesis a la noción de construcción (invención) y validación de hipótesis y teorías científicas.

Es necesario poner el énfasis en que, aún cuando pudiera sortearse este escollo, existe la dificultad de que la inducción, en tanto razonamiento ampliatorio, no garantiza el pasaje de verdad entre premisas y conclusión. Para él, la inferencia inductiva no debe pensarse como un método efectivo de descubrimiento, sino, en todo caso, como justificación probable. Con lo cual, las hipótesis y las teorías no se infieren mecánicamente de los "hechos" observados -como se sostiene desde la versión ingenua del inductivismo-, sino que ellas son inventadas por un ejercicio de imaginación creativa (Hempel, 1966, 167). Con esto, el problema de la inducción se ubica entonces en el

contexto de justificación. ¿Cómo justificar enunciados universales (leyes, teorías o hipótesis) a partir de hechos particulares? La inducción no se puede justificar sobre bases lógicas. Así lo ilustra Chalmers con el célebre ejemplo del pavo inductivista:

> Un ejemplo de la cuestión, más interesante aunque bastante truculento, lo constituye la explicación de la historia del pavo inductivista por Bertrand Russell. Este pavo descubrió que en su primera mañana en la granja avícola comía a las 9 de la mañana. Sin embargo, siendo como era un buen inductivista no sacó conclusiones precipitadas. Esperó hasta que recogió una gran cantidad de observaciones del hecho de que comía a las 9 de la mañana e hizo estas observaciones en una gran variedad de circunstancias, en miércoles y en jueves, en días fríos y calurosos, en días lluviosos y en días soleados. Cada día añadía un nuevo enunciado observacional a su lista. Por último, su conciencia inductivista se sintió satisfecha y efectuó una inferencia inductiva para concluir: "Siempre como a las 9 de la mañana". Pero, ¡ay! Se demostró de manera indudable que su conclusión era falsa cuando la víspera de Navidad, en vez de darle comida, le cortaron el cuello. Una inferencia inductiva con premisas verdaderas ha llevado a una conclusión falsa.
>
> (Chalmers, 1988, 28-29)

En defensa de la inducción podría decirse que, sobre la base de la observación del movimiento de algunos planetas, se pudieron establecer algunas leyes que permitieron predecir la aparición de eclipses, o que, a partir de observaciones de laboratorio, se han llegado a establecer las leyes de la óptica. Tal justificación es inadecuada ya que, como mostró Hume en el siglo XVIII, el argumento que permitiría justificar la inducción mostrando casos exitosos de aplicación es circular. El escepticismo de Hume respecto a la justificación de procedimientos inductivos supone rechazar la justificación de cualquier forma de "inferencia" ampliativa, así como creencias acerca del futuro sobre la base del pasado, incluso si provienen de información verdadera. Para aceptar la inducción, en cambio, deberíamos aceptar un *principio de uniformidad de la naturaleza* que dijera "los casos de los que no hemos tenido experiencia son semejantes a los casos de lo que hemos tenido experiencia", como bien lo hemos visto con el ejemplo de los cuervos negros. La demostración de este principio debe ser empírica, y no es contradictorio pensar que en la naturaleza puede haber novedades o cambios. No es contradictorio pensar que la piedra que hasta ahora cayó mañana no caerá -en caída libre, por acción de la fuerza de gravedad-. A pesar de ello, confiamos en la regularidad de ciertos fenómenos. Confiamos en que un paraguas normal será protección suficiente contra la lluvia, no esperamos que mañana lluevan meteoritos. Tampoco salimos a la calle con un tanque de oxígeno sólo porque no es contradictorio pensar que

puede cambiar la composición de los gases en la atmósfera. La justificación de la inducción tampoco podría provenir del campo de la experiencia. El argumento que sigue incurre en circularidad:

El principio de la inducción funcionó en la Teoría 1
El principio de la inducción funcionó en la Teoría 2
El principio de la inducción funcionó en la Teoría 3

Por lo tanto, el principio de la inducción funciona siempre
(Chalmers, 1988, 31)

Como es fácil advertir, utilizaríamos un razonamiento inductivo para justificar el principio de la inducción. No niega Hume que haya una *inclinación psicológica* a creer en el principio de la inducción, lo que niega es que esta creencia tenga una fundamentación lógica. Al respecto afirman Díez y Moulines:

> Después de doscientos cincuenta años la epistemología sigue buscando una respuesta satisfactoria al reto escéptico de Hume. Nótese que planteado en sus estrictos términos, el argumento de Hume no tiene escapatoria. Si por "α justifica β" se entiende que la verdad de α garantiza plenamente la verdad de β, no hay nada más que hablar. En ese sentido, las únicas inferencias justificativas, son las demostrativas; las inferencias ampliativas, por definición, no son justificativas. Eso es así aunque se pretenda algo aparentemente más débil, a saber, que aunque no todas las inferencias ampliativas garantizan la verdad de la conclusión, la mayoría sí lo hace. El argumento de Hume no se ve afectado por esa aparente variación. Lo que el argumento muestra no es sólo que no podemos justificar que todas las inferencias ampliativas con premisas verdaderas tienen conclusiones verdaderas, sino que no podemos justificar eso de ninguna de ellas.
>
> (Díez y Moulines, 1999, 397)

Se les reconoce a Carnap y Hempel la autoría de la versión más ***sofisticada del inductivismo***, a menudo identificada con el nombre de ***confirmacionismo***, versión crítica del *verificacionismo* inductivista. Tanto estos, como otros, se encontraron con problemas al momento de llevar hasta las últimas consecuencias sus teorías ya que, como afirmó Hume, el inductivismo es inconsecuente cuando no puede fundamentar el principio mismo de la inducción, que sostiene que "el futuro está contenido en el pasado", es decir, "lo que ocurrió hasta ahora en el pasado seguirá ocurriendo en el futuro", lo que es lo mismo decir que, "la naturaleza es constante". Como vimos, si este principio se intenta fundamentar de manera inductiva, se cae en un círculo

vicioso. Hume renuncia a todo esfuerzo de fundamentación al afirmar que tal principio de la inducción es un hábito, en la medida en que la espera del futuro a partir de los acontecimientos pasados es puramente subjetiva, y no hay nada en la realidad que pueda garantizar tal sucesión de acontecimientos. Frente al problema, estos autores encontraron un nuevo modo de justificación, debilitando las exigencias del anterior, al dar un paso al costado para refugiarse en el cálculo de probabilidades y en una lógica confirmacionista. Dado que lo que distingue a la inducción de la deducción es que las predicciones nunca se garantizan totalmente, sino que tienen un grado más o menos alto de probabilidad, *se suplanta la pretensión de verificación* (del inductivismo estrecho) *por la de confirmación* (del inductivismo sofisticado).

La justificación de las hipótesis consistiría en derivar, a partir de las teorías, consecuencias que admitan la investigación observacional o experimental, y probarlas mediante observaciones o experimentos. Hempel, va a afirmar entonces que:

> Las reglas de la inferencia inductiva tendrán que ser concebidas no como cánones para el descubrimiento, sino como criterios de validación para argumentos inductivos propuestos; lejos de generar una hipótesis a partir de elementos de prueba dados, ellas *presupondrán* que, además de un cuerpo de elementos de prueba ha sido sugerida una hipótesis y entonces servirán para evaluar la corrección de la hipótesis sobre la base de los elementos de prueba. (Hempel, 1966, 167)

Para Carnap entonces, el método científico no debería proporcionar reglas que permitan enunciar leyes, sino establecer -una vez formulada una hipótesis- en qué medida está justificada. Como sabemos, este epistemólogo desarrolló un método general para definir el "grado de confirmación de una hipótesis" expresada en ese mismo lenguaje. Así como la lógica deductiva sirve de fundamento a las matemáticas, la lógica inductiva permitiría fundamentar la Estadística. Ahora bien, supongamos que queremos justificar la verdad de una hipótesis. Veamos el siguiente ejemplo:

Si la H "todos los cuervos son negros" es verdadera, entonces las C.O. son verdaderas
Las C.O. son verdaderas (ya que se ha observado que "todos" los cuervos son negros)

Por lo tanto, la H "todos los cuervos son negros" es verdadera

El esquema argumental sería:

$$\frac{H \supset C.O \quad C.O}{H}$$

¿Cómo leemos esto? Si la hipótesis es verdadera, las consecuencias observacionales son verdaderas. Las consecuencias observacionales son verdaderas. Por lo tanto, la hipótesis es verdadera. Como sabemos, la forma de este razonamiento se corresponde con la de la *falacia formal de afirmación del consecuente*, y en este sentido, es una forma argumental inválida desde el punto de vista de la lógica deductiva, de modo que podrían ser verdaderas las premisas y falsa la conclusión. Por lo tanto, *no verifica* la hipótesis. Así, el conocimiento científico no es conocimiento probado, sin embargo, puede representar un conocimiento que es probablemente verdadero.

Dijimos que pretendíamos ahora, dado que una lógica verificacionista (*inductivismo estrecho*) no podía hacerlo, tratar de justificar la verdad de una hipótesis mediante otro método. Como ya se indicó, Carnap concuerda con Reichenbach en que la búsqueda de un método que permita pasar, sin error, de los hechos a la ley, es una empresa imposible, y que la lógica inductiva, al igual que la deductiva, no puede garantizar la verdad material de la conclusión de un razonamiento. En este sentido, el método científico debería establecer (perspectiva *inductivista sofisticada*) que la hipótesis ha sido *confirmada*. Si se reiteran los experimentos y se obtiene un gran número de consecuencias observacionales verdaderas, podría afirmarse por inducción que la hipótesis es *probablemente verdadera*, es decir, que *existe un alto grado de probabilidad* y que esa probabilidad puede medirse. De esta manera, las leyes empíricas, en lugar de ser consideradas como enunciados verdaderos son pensadas como una descripción probablemente verdadera con un grado mayor o menor de confirmación en función del apoyo observacional, considerando así a esos enunciados generales como *confirmados*, y ya no como *verificados*. A esta postura, es a la que se ha denominado *confirmacionismo,* a la que adhieren Carnap y Hempel, quienes aceptan a la inducción para confirmar con probabilidad las hipótesis. Desde el confirmacionismo se sostiene que si las consecuencias observacionales esperadas deducidas de la hipótesis no se cumplen entonces la hipótesis queda refutada. Pero, si las consecuencias observacionales esperadas se cumplen, entonces la hipótesis no queda verificada (ya que la estructura argumental es inválida y falaz) sino que es confirmada con algún grado de probabilidad. En este sentido, cuantos más efectos observables esperados favorables tenga una hipótesis, entonces más alto es el grado de probabilidad de que sea verdadera. En el ejemplo citado, cuantos más cuervos hayan sido observados, todos ellos con la propiedad de

ser negros, más alto es el grado de probabilidad de que quede confirmada la hipótesis “todos los cuervos son negros”.

Ahora bien, como indica Chalmers:

> Si se adopta esta versión modificada de la inducción, entonces se reemplazará el principio de inducción por una versión probabilista que dirá más o menos lo siguiente: “Si en una amplia variedad de condiciones se ha observado un gran número de A y si todos estos A observados poseen sin excepción la propiedad B, entonces probablemente todos los A poseen la propiedad B”. Esta reformulación no supera el problema de la inducción. El principio reformulado sigue siendo un enunciado universal. Basándose en un número finito de éxitos, implica que todas las aplicaciones del principio conducirán a conclusiones generales que son probablemente verdaderas.
>
> Los intentos de justificar la versión probabilista del principio de inducción apelando a la experiencia han de adolecer de la misma deficiencia que los intentos de justificar el principio en su forma original […]
>
> La probabilidad de que sea cierta la generalización universal es, por tanto, un número finito dividido por un número infinito, lo cual sigue siendo cero por mucho que aumente el número finito de enunciados observacionales que constituyan la evidencia. (Chalmers, 1988, 32-33)

La imposibilidad de superar el problema de la justificación de las hipótesis y teorías mediante los métodos inductivos, conduce a la búsqueda de nuevos planteamientos y a una crítica al empirismo lógico. Desde el interior de la Concepción Heredada surge con fuerza el cuestionamiento al método desde la propuesta que se ha conocido bajo el nombre de “Racionalismo crítico”.

6.2.1.2. El racionalismo crítico

De las tres etapas a las que, como indicamos al inicio, puede circunscribirse la epistemología anglosajona, la del *racionalismo crítico* de Popper viene a responder a algunos de los problemas que el empirismo lógico no lograba resolver.

En un ambiente cultural, filosófico, social y político donde brotaban constantemente nuevas ideas, como era la Viena de principios del siglo XX, que vio surgir a figuras como Freud y a Adler, y también a Mach y al Círculo de Viena, comienza a gestarse el racionalismo crítico y el hipotético deductivismo de Karl Popper (epistemólogo austríaco, 1902-1994). La posición que alcanzó este método, en virtud de las soluciones brindadas a los problemas científicos y epistemológicos, le permitieron encumbrarse como el método estándar de la ciencia que venía a resolver, fundamentalmente, dos cuestiones problemáticas: el problema de la demarcación por un lado, y el de

la justificación de los enunciados científicos por otro. Las interpretaciones que giran en torno a Popper y su obra han sido objeto de grandes debates que posibilitaron afirmar que: a) es un antiempirista radical -como él mismo se consideraba respecto del inductivismo-, b) que su obra es un punto de inflexión que va del positivismo a posiciones no tan empiristas, y c) que pese a sus diferencias, debe ubicárselo dentro de la concepción neopositivista (Glavich [et.al.], 72-73). Algunos, como Suppe, por ejemplo, consideran que Popper pertenece a la Concepción Heredada, aunque en una forma crítica, otros, en cambio, consideran que no pertenece a esta corriente epistemológica aunque sí debe incluírselo en la epistemología tradicional. Ahora bien, estos son siempre intentos de encasillamiento de un pensador en una corriente. A propósito de esto, Schuster señala que es necesario tener en cuenta que esta concepción (el racionalismo crítico), por más que se presente como crítica al empirismo lógico (a), comparte una creencia: aquella que sostiene que para entender los procesos que permiten la comparación de los enunciados con la realidad por medio de la percepción (contrastación), debe darse un orden lógico, una claridad enunciativa y una determinada formalización del lenguaje. Y que sólo bajo esas condiciones sería posible una auténtica comparación entre lenguaje (teoría) y realidad (c) (2011, 35). Según otras interpretaciones, lo que Popper comparte con el empirismo lógico y la Concepción Heredada es, fundamentalmente, 1) la distinción trazada por Reichenbach, entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación; 2) la distinción teórico-observacional; 3) la idea de formular un criterio demarcatorio; y 4) la de posicionarse en un realismo científico. Sobre las tres primeras, las ideas compartidas deben ser matizadas, porque: 1) si bien acepta la distinción de contextos, afirma que el análisis epistemológico sólo debe centrarse en el contexto de justificación. Además, 2) a pesar de aceptar también la distinción teórico-observacional como válida desde un punto de vista metodológico, indica que en los enunciados observacionales hay carga teórica. Y 3) si bien sostiene la necesidad de establecer una distinción entre lo que es ciencia y lo que no lo es, el criterio demarcatorio propuesto por el empirismo lógico será rechazado para establecer un criterio falsacionista. Sin embargo, lo que lo distancia necesariamente del empirismo lógico es su anti-inductivismo, su metodología propuesta para el contexto de justificación.

> De acuerdo con una tesis que tiene gran aceptación -y a la que nos opondremos en este libro-, las ciencias empíricas pueden caracterizarse por el hecho de que emplean los llamados *«métodos inductivos»:* según esta tesis, la lógica de la investigación científica sería idéntica a la lógica inductiva, es decir, al análisis lógico de tales métodos inductivos. Es corriente llamar «inductiva» a una inferencia cuando pasa de *enunciados singulares* (llamados, a veces, enunciados «particulares»), tales como descripciones de los resultados de observaciones o experimentos, a *enunciados universales,* tales como hipótesis o teorías.

> Ahora bien, desde un punto de vista lógico dista mucho de ser obvio que estemos justificados al inferir enunciados universales partiendo de enunciados singulares, por elevado que sea su número; pues cualquier conclusión que saquemos de este modo corre siempre el riesgo de resultar un día falsa: así, cualquiera que sea el número de ejemplares de cisnes blancos que hayamos observado, no está justificada la conclusión de que *todos* los cisnes sean blancos.
> Se conoce con el nombre del *problema de la inducción* la cuestión acerca de si están justificadas las inferencias inductivas, o de bajo qué condiciones lo están. (Popper, 1980, 27)

Según parece, Popper encontraría los fundamentos de su concepción en el éxito de las arriesgadas predicciones que Einstein hiciera sobre el comportamiento de la luz al acercarse a un fuerte campo gravitatorio. Popper ve en el rigor que lleva a someter a prueba una teoría científica enfrentándola a las condiciones más estrictas que pudieran desdecirla y refutarla, el signo distintivo de la ciencia. Con ello, como indica Lorenzano, acababa de encontrar el núcleo central de su epistemología, el que le permitirá distinguir lo que es ciencia de lo que no lo es (1993, 33).

El problema de la demarcación en Popper

Hacia 1926 Popper comienza a relacionarse y a debatir fuertemente con el Círculo de Viena, con quien compartía una preocupación básica: el problema de la demarcación, la convicción de que ninguna actividad filosófica que se separe de la ciencia puede conducir a resultados válidos, por lo que resaltaba, en consecuencia, la necesidad de establecer una demarcación entre ciencia y metafísica.

Recordemos aquí que la distinción de los enunciados con sentido (científicos) de los que no lo tienen (pesudocientíficos), es ampliamente desarrollada por el empirismo lógico. En su primera aproximación, la línea demarcatoria es establecida por el *criterio verificacionista del significado: un enunciado es científico si puede ser verificado.* Es decir, los enunciados de las ciencias deben poder ser verificados por la experiencia. Y así, como vimos, distinguían entre enunciados verificables y no verificables. Estos últimos eran considerados enunciados metafísicos, y en consecuencia, como pseudocientíficos. Esta respuesta al problema de la demarcación no estuvo exenta de crítica, y ella se hizo sentir desde el interior mismo del empirismo lógico. Al criterio verificacionista se le opone el *confirmacionista: un enunciado es científico si puede ser confirmado.* Sin embargo, como vimos, los dos criterios presentan problemas semejantes. Popper intentará superar los inconvenientes del empirismo lógico (e inductivista) apartándose radicalmente de sus propuestas, y presentando un criterio menos extremo que el de aquellos.

> […] mi principal razón para rechazar la lógica inductivista es precisamente que *no proporciona un rasgo discriminador apropiado* del carácter empírico, no metafísico, de un sistema teórico; o en otras palabras, que *no proporciona un criterio de demarcación apropiado*.
> (Popper, 1980, 34)

En este sentido, afirmará que la demarcación no separa lo que posee significado de lo que no lo tiene, sino a la ciencia de las ideas metafísicas:

> Llamo *problema de la demarcación* al de encontrar un criterio que nos permita distinguir entre las ciencias empíricas, por un lado, y los sistemas metafísicos, por otro. (Popper, 1980, 34)

Como ya vimos al inicio, esta cuestión de la demarcación abreva en las fuentes de la teoría del conocimiento kantiana, y por tal motivo, Popper denomina también a esta cuestión: "el problema de Kant". Si para éste el conocimiento objetivo y científico quedaba ceñido exclusivamente al ámbito de lo experiencial -en tanto sin intuiciones (sensaciones) no puede ni comenzar a hablarse de conocimiento en sentido estricto-, relegando de esta manera todo lo que no pueda captarse por los sentidos al campo de la metafísica -que no lograría entrar en el camino seguro de la ciencia-, para Popper, por su lado, sólo podrán formar parte de la ciencia aquellas afirmaciones que sean pasibles de refutación, es decir, que tengan la posibilidad de ser refutadas. Lo dicho aquí implica dos cosas: por un lado, Popper afirmará que los enunciados metafísicos no necesariamente carecen de sentido, y así, la metafísica no es opuesta a la ciencia (Popper, 1980, 37). Por otro lado, lo que Popper considera que no es científico está vinculado a la actitud de los seguidores de las concepciones teóricas. Por ejemplo, él ve como desfavorable la actitud de aquellos que siguen a Marx, Freud y Adler, y se inclina, en cambio, por la arriesgada apuesta de Einstein. Como señala Lorenzano, mientras los primeros veían en cada hecho una corroboración de sus teorías -sin que imaginaran siquiera una refutación-, Einstein en cambio, indicaba taxativamente las condiciones en que las consideraría refutadas. De esta manera, la línea demarcatoria establecida por Popper le permitía afirmar que el psicoanálisis y el marxismo caían bajo el rótulo de pseudociencias (Lorenzano, 1993, 33 y 35). Lo dicho aquí puede ser la base para mostrar cómo se falsan hipótesis y teorías en general, tomando como punto de partida un "marco teórico".

El criterio demarcatorio propuesto por Popper va a distanciarse del erróneo criterio sostenido por el positivismo:

> Si queremos evitar el error positivista […] debemos elegir un criterio que nos permita admitir en el domino de la ciencia empírica incluso enunciados que no puedan verificarse.

> Pero, ciertamente, sólo admitiré un sistema entre los científicos o empíricos si es susceptible de ser *contrastado* por la experiencia. Estas consideraciones nos sugieren que el criterio de demarcación que hemos de adoptar no es el de la *verificabilidad*, sino el de la *falsabilidad* de los sistemas. (Popper, 1980, 40)

Así, en una línea crítica al inductivismo del empirismo lógico, se afirmará que *un enunciado es científico si puede ser refutado (falsado)* o, de otra manera, *una hipótesis es científica si existe una clase no vacía de enunciados básicos (singulares, existenciales) que la contradigan*, o sea, de *falsadores potenciales*. Es decir, si se explicitan las condiciones como para que pueda ser refutado (en algún momento). Un falsador potencial es un enunciado empírico básico (Nivel 1), que de contrastarse, refutaría la hipótesis bajo contrastación. Hay que aclarar aquí que entre la hipótesis y el falsador potencial debe existir una relación lógica. Ambos no pueden ser verdaderos. Este criterio de demarcación permitirá dejar de lado toda afirmación que no sea empírica. Por ejemplo, si tenemos "el alma es inmortal" no podemos determinar ningún falsador potencial. En principio no es un enunciado del que podamos indicar cuáles son las condiciones bajo las cuales eventualmente podría mostrar su falsedad. En este sentido, no tiene falsadores potenciales, y por lo tanto, no es un enunciado científico. Lo indicado aquí sirve de apoyo a su metodología justificacionista: el *refutacionismo (o falsacionismo)* y el *método hipotético-deductivo*. Su propuesta será entonces, como indica Lorenzano, antiempirista, antiverificacionista y anti-inductivista.

El método hipotético-deductivo

En 1934 Popper publica en Viena *La lógica de la investigación científica*, y por este motivo, suele fecharse en ese año la aparición del método hipotético-deductivo. Sin embargo, como bien señala Lorenzano, setenta años antes, Claude Bernard expuso, incluso usando la misma terminología, este método. Pero su suerte no fue la de Popper. Quizás el hecho de que el libro de Bernard tuviera un título tan poco atractivo como (1865) y fuera además un libro científico dirigido a su propia comunidad, contribuyó en gran medida a que fuera desconocido en los ámbitos filosóficos. (1993, 32).

El método inductivo operaba de la observación (expresada mediante enunciados observacionales) a la formulación de leyes (generalizaciones). Así, si tenemos:

El individuo A1 es un cuervo y es negro
El individuo A2 es un cuervo y es negro
...
El individuo A100 es un cuervo y es negro

Por lo tanto, todos los cuervos son negros

Para la formulación de una hipótesis los inductivistas sostenían que debía comenzarse por la observación de los hechos, expresada ésta mediante enunciados observacionales (que llamaremos E), y mediante una inferencia inductiva, se obtenían las leyes o teorías científicas (que llamaremos L). Así, el esquema podría reducirse a:


E-----------inducción-----------L

Pero como ya vimos, por un lado, la crítica de Hume al inductivsmo ("el problema de Hume") conduce a que, desde el punto de vista lógico, ningún número finito de casos a favor de una generalización empírica es suficiente para formular una ley, y por otro, no puede haber teoría sin saber qué observar. A esta característica de "lo observable" se la ha denominado bajo la noción "carga teórica". Popper fue uno de los primeros en llamar la atención sobre la carga teórica de los enunciados observacionales. En la contrastación reconoce el carácter teórico o hipotético de la base empírica, aunque más no sea porque *todo lenguaje está impregnado de teoría*, lo que, en gran medida, debilitaría la fuerza que se le adjudica a la falsación. Los enunciados observacionales dependen de la teoría, es decir, son falibles y su aceptación es provisoria. De allí se concluiría que las teorías no se pueden falsar de modo concluyente. Popper era consciente de estas dificultades y elaboró una teoría mucho más compleja que la simple falsación, pasando a un modelo donde la falsación de una teoría se realiza mediante la confrontación bipolar teoría-experiencia. En este modelo *multiteórico*, la falsación se realiza en una confrontación entre dos teorías rivales y la experiencia.

Popper propone la distinción entre *mundos o universos*. Primero el mundo de los objetos físicos o de los estados físicos, segundo el mundo de los estados de conciencia o mentales o de las disposiciones para actuar, y tercero, el mundo de los contenidos objetivos del pensamiento, especialmente del pensamiento científico, del poético y del arte. *Este tercer mundo es el mundo de la ciencia* (Popper, 1974). Con esta tesis, Popper toma distancia de quienes consideran los enunciados científicos sólo como enunciados lingüísticos. La tesis del tercer mundo y la aceptación de la existencia objetiva de las teorías científicas, va ligada a su propuesta de *una epistemología sin sujeto*.

En *La lógica de la investigación científica* Popper señala que:

> La teoría que desarrollaremos en las páginas que siguen se opone directamente a todos los intentos de apoyarse en las ideas de una lógica inductiva. Podría describírsela como la teoría del *método deductivo de contrastar*, o como la opinión de que una hipótesis sólo puede *contrastarse* empíricamente -y únicamente después de que ha sido formulada. (Popper, 1980, 30)

El método hipotético-deductivismo entonces invertirá completamente este esquema inductvista, y con ello elimina el papel de la inducción. El propio nombre del método nos da una pista sobre su significado. Los conceptos de hipótesis y de deducción son las guías de este método. Ya dijimos que una hipótesis es un enunciado conjetural, pero, ¿cómo se llega a una hipótesis? Para el inductivismo, a partir de la observación, para Popper, la hipótesis es producto de la imaginación y será la que guíe la investigación. Lo que se va a indicar es que la dirección correcta no es de los hechos a las teorías -como en el inductivismo-, sino a la inversa, de las hipótesis y teorías a los hechos. Los hechos son registrados a partir de un marco teórico, un punto de vista en el que adquieran sentido y dejen de ser un caos indiscriminado que no permite saber qué observamos. De esta manera, es la teoría la que muestra qué hechos se deben observar. El esquema queda invertido de esta manera:

L----------deducción----------E

En este sentido, Popper se distancia de la idea de una lógica del descubrimiento inductivista para afirmar que las teorías son una libre creación del espíritu (cosa que ya había aceptado Carnap), vinculadas estrictamente a la resolución de problemas. Así, podemos sintetizar este procedimiento siguiendo el esquema de Lorenzano (1993, 38):

P (problema)-----invención (por intuición)-----T----deducción-----E

Lo dicho hasta aquí permite afirmar que, por un lado, Popper se opone al empirismo lógico mediante un criterio de demarcación falsacionista, y por otro, se desentiende de la necesidad de fundamentar lógicamente el proceso de producción (invención-descubrimiento) de las hipótesis y teorías, en tanto, según él, éstas surgen mediante la imaginación y como respuesta posible a un problema planteado por la naturaleza o la sociedad. En este sentido, el método hipotético-deductivo queda más bien recluido al ámbito de la justificación de las hipótesis, al *contexto de justificación*. Al respecto, para Popper, el contexto de descubrimiento es un contexto irracional (en oposición al empirismo lógico), ya que no hay una lógica del descubrimiento de hipótesis (dado el rechazo a la lógica inductivista por sus notorios problemas), no hay un algoritmo para formular nuevas ideas, nuevas teorías científicas. De esta manera, el análisis epistemológico corresponde al contexto de justificación. Y

el método de justificación será el hipotético-deductivo. Al respecto, ya dijimos algo acerca de las hipótesis, pero nos falta aclarar el sentido de deductivo. Según este método el científico propone hipótesis y luego, de éstas, ***deduce***, consecuencias con el objetivo de contrastarlas por la experiencia. Así, para el método hipotético-deductivo, una teoría es un conjunto de hipótesis ordenadas y articuladas deductivamente, donde todos los enunciados que se infieren de las hipótesis pertenecen a la teoría. Y así, si se acepta una hipótesis de la teoría se debe aceptar también todas aquellas proposiciones que puedan deducirse o se deduzcan de esa hipótesis.

Se presenta en este método la siguiente secuencia:

a) Ante un problema, se inventan *hipótesis fundamentales o de partida* que intentan dar una posible resolución (son los enunciados más generales, y habitualmente son los que contienen los términos teóricos. Estos enunciados pueden ser puros o mixtos. Enunciados de Nivel III);

b) Se infieren *hipótesis derivadas*, deducidas de las anteriores (son enunciados de menor generalidad);

c) Se infieren *consecuencias observacionales*, enunciados del más bajo nivel de generalidad (enunciados singulares, de Nivel I), que se extraen deductivamente de las hipótesis fundamentales y de las derivadas. Estas afirmaciones particulares se confrontan con la experiencia, se someten a prueba empírica. De allí resultará la refutación de la hipótesis si la consecuencia observacional resulta un enunciado falso, o la corroboración si la contrastación resulta favorable. De esta manera, se desarrolla un proceso deductivo de generalización decreciente de los enunciados.

Método hipotético-deductivo

• **Problema**: ¿Cómo deciden las aves la cantidad de huevos que ponen en cada puesta?

• **Hipótesis principal**: Las aves ponen el máximo de huevos según la cantidad de alimento disponible para su fabricación.

• **Hipótesis derivada**: El *Parus mayor* (carbonero mayor) pone el máximo de huevos según la cantidad de alimento que necesita para su fabricación.

• **Consecuencia observacional:** Si en la mitad de la puesta se le quitan algunos huevos a un grupo de *parus mayor,* el número de huevos puestos al final será menor en relación al del grupo de control.

http://www.fmed.uba.ar/depto/metodologia/el_Metodo_hipotetico_deductivo.ppt

Vamos por partes. Indicamos que ante un problema que se le presenta al científico, éste propone (inventándola) una posible solución. Ella guía su investigación. Esta solución está formulada mediante un enunciado, habitualmente un enunciado de tipo general. Ya sabemos que, según Popper, a ella llegamos (la *descubrimos*) por medio de la imaginación, es una creación del investigador. Pero, ¿cómo la *justificamos*? Como ya sabemos, toda proposición o enunciado tienen la propiedad de ser verdadera o falsa. Pero como hasta el momento ello no se sabe, esa proposición es conjetural, tiene carácter hipotético, es decir, está en estado de problema. Pero además, las hipótesis son, como dijimos, enunciados generales. El siguiente paso consiste en poner a prueba esa hipótesis con el objetivo de corroborarla o refutarla. Hemos llamado *verificación* -en la versión inductivista estrecha- a la prueba de que un enunciado es verdadero y refutación -en todas las concepciones- a la prueba de que es falso.

Popper observa que los enunciados generales propuestos como hipótesis de partida no pueden ponerse a prueba mediante la experiencia -porque no podemos probar *"todos..."*, y porque un solo caso en contra los refuta-, y los enunciados existenciales deducidos inmediatamente de ellas -en tanto afirman "algunos…" o "algún…"- no pueden ser refutados -porque en el futuro podrían aparecer casos favorables que lo confirmen-. Con ello, para Popper, habrá que poder deducir de la cadena de enunciados algún tipo de enunciado observacional singular que no contenga términos teóricos -las consecuencias observacionales- para poder contrastar la teoría.

Suponiendo que sea posible tanto verificar como refutar enunciados observacionales ¿qué puede inferirse de las hipótesis de donde fueron deducidos? Con lo indicado señala una ***asimetría*** **entre verificación y refutación** de las hipótesis. Lo que la asimetría señala es que, desde un punto de vista lógico, no se puede verificar, pero sí se puede refutar o falsar.

> Si en el hipotético-deductivismo lo que conocemos es la verdad o falsedad de las conclusiones -enunciados básicos- luego de ser contrastados, ¿será posible saber de la verdad o falsedad de las premisas en las que se originaron -hipótesis fundamentales-, remontando en sentido inverso el camino habitual? (Lorenzano, 1993, 43)

En el caso que la consecuencia observacional, al contrastarla con la experiencia, sea falsa, por la propiedad transitiva de la deducción, se puede concluir que la hipótesis es falsa. En caso contrario, no podremos afirmar lógicamente que la hipótesis sea verdadera. De esta manera, una sola consecuencia observacional falsada, refuta la hipótesis, mientras que ningún número de consecuencias observacionales verificadas la verifica.

Los partidarios del refutacionismo han dado gran importancia a la asimetría entre verificación y refutación, produciendo una interpretación distinta de

la del empirismo lógico, ya que su postura parte del rechazo a la inducción como método científico y del inductivismo en cualquiera de sus versiones. Popper decidió rechazar la inducción y proponer un nuevo modo de encarar el hipotético-deductivismo. Según él no se busca confirmar las hipótesis, pues eso significaría caer en la falacia de afirmación del consecuente, y lo que justamente persigue es utilizar enunciados justificados en la deducción. Por ende, lo que sí hay que buscar, con absoluto respaldo lógico, es la refutación o falsación de las hipótesis, con la estructura de un *Modus Tollens*.

Ahora, ni la verificación ni la confirmación podían, lógicamente, justificar la verdad, o probable verdad, de una hipótesis. Una vez que se ha tomado conciencia de ello, de la imposibilidad de justificación lógica de la verdad de las hipótesis, el método hipotético-deductivo propone que lo único que puede ser justificado lógicamente (deductivamente) es si una hipótesis es falsa. El *Modus Tollens* es la regla lógica que permite ejemplificar el caso de la refutación de una hipótesis, ya que permite afirmar que si un enunciado observacional resultara falso, también resultaría falsa la hipótesis de donde se derivó. Por ejemplo, si se puede encontrar un planeta que no gire alrededor del sol, entonces es falso que "todos los planetas giran alrededor del sol", o, si se encuentra un animal mamífero que no tiene sangre de color rojo, entonces es falso que "todos los mamíferos tienen sangre de color rojo". Veamos lo siguiente:

$$\frac{\begin{array}{c} H \supset C.O. \\ -C.O. \end{array}}{-\ H}$$

¿Cómo leemos este esquema? Si la H (hipótesis) es verdadera, entonces las C.O. (consecuencias observacionales, enunciados referidos a hechos, enunciados básicos, implicación contrastadora), son verdaderas. Las consecuencias observacionales resultaron falsas -ya que se las sometió a la contrastación empírica y no en todos los casos se producían los efectos esperados-. Por lo tanto, la hipótesis es falsa. De esta manera, podemos validar lógicamente (deductivamente) -porque hay un pasaje de información total de premisas a conclusión- la falsedad de la hipótesis, pudiendo afirmar entonces que la hipótesis ha sido refutada. Ahora bien, ¿qué sucede si las C.O. resultan verdaderas? Si la consecuencia observacional fuera verdadera, podríamos construir el siguiente esquema:

$$\frac{\begin{array}{c} H \supset C.O. \\ C.O. \end{array}}{H}$$

Pero, como vimos, este esquema responde a la *Falacia de afirmación del consecuente*, de modo que podrían ser verdaderas las premisas y falsa la conclusión. Por lo tanto, *no verifica* la hipótesis, que puede ser considerada como corroborada -según Popper- o confirmada -según el inductivismo sofisticado-, según el punto de vista epistemológico que se adopte. La deducción de consecuencias observacionales verdaderas no permite inferir que la hipótesis es verdadera. En todo caso puede decirse, desde la perspectiva del falsacionismo popperiano, que la hipótesis ha sido corroborada provisoriamente, que, por ahora, "ha demostrado su temple".

Para el filósofo austríaco, una hipótesis debe ser el blanco permanente de sistemáticos intentos de refutación, y si la hipótesis resiste tales intentos hay razones para aceptarla *provisoriamente*, es decir, se la puede considerar *corroborada.* Una aclaración, como vimos, mientras la *verificación* (inductivismo estrecho) sostiene la posibilidad de afirmar que *una hipótesis es verdadera*, la *confirmación* (inductivismo crítico o sofisticado) sostiene la posibilidad de afirmar que *una hipótesis es probablemente verdadera*. A diferencia de ambas, la *corroboración* (falsacionismo o refutacionismo e hipotético-deductivismo) indica acerca de la posibilidad de que *una hipótesis sea considerada "verdadera" sólo provisoriamente*, hasta tanto pueda ser falsada.

Ahora bien, este es un esquema del método hipotético-deductivo simplificado, puesto que en la práctica científica no ocurre exactamente esto. La existencia de una única consecuencia observacional refutada, de una teoría hasta el momento muy bien corroborada, no llevaría a ningún científico a descartarla de manera definitiva.

Habitualmente una teoría contiene más de una hipótesis fundamental, con lo cual, las consecuencias observacionales se deducen de más de una hipótesis. Esto no trae consecuencias para la verificación de las hipótesis, pues, como antes, una sola consecuencia observacional verificada no verifica las hipótesis, pero si trae consecuencias para la refutación.

(H1 . H2) ⊃ C.O.	(H1 . H2) ⊃ C.O.
C.O.	-C.O.
H1 . H2	-(H1 . H2)

Hasta el momento, en este esquema simple, una consecuencia observacional falsada, refutaba la hipótesis. ¿Qué pasa ahora cuando la hipótesis fundamental no es una sino un conjunto de hipótesis fundamentales? Es necesario entonces poner a prueba el conjunto de las hipótesis fundamentales. Al contrastar con la experiencia las C.O. derivadas de la conjunción de las hipótesis, el resultado es la negación de la conjunción de las hipótesis -(H1 . H2), no es cierto que

las hipótesis 1 y 2 sean verdaderas. Lo cual es lo mismo que decir que: -H1 v -H2, o bien H1 es falsa o bien es falsa H2, o bien ambas son falsas. Esto conduce a que no pueda identificarse cuál de las dos hipótesis ha sido falsada, y en consecuencia, no podemos decir que hemos refutado a una de ellas, sino que debemos señalar que ha sido refutado el conjunto de las hipótesis fundamentales. Lo cual significa que se ha refutado la teoría toda.

Este esquema sigue siendo aún simple porque no refleja toda la actividad del científico, y por ello, más adelante nos adentraremos en la versión sofisticada reformulada por un discípulo de Popper, Lakatos.

El falsacionismo popperiano

Es posible sostener que el falsacionismo popperiano (también denominado ***"falsacionismo ingenuo"***) se conforma como la primera gran ruptura con la posibilidad de acceso lógico y empírico a la verdad.

Si, como vimos, no puede verificarse una hipótesis por medio de la comprobación de los enunciados verificables en ella, y en consecuencia, no podemos estar lógicamente seguros de que la hipótesis ha sido verificada (inductivismo estrecho) o confirmada (inductivismo sofisticado), sí, en cambio, podemos estar seguros lógicamente (deductivamente) de su refutación (hipotético-deductivo). En consecuencia, las hipótesis propuestas para responder a un problema deben correr el riesgo de ser falsas, y para ello, en principio, deben ser falsables. Lo cual nos devuelve, de alguna manera, a retomar lo dicho sobre el criterio de demarcación.

Ahora bien ¿cuándo una hipótesis es falsable? Aquí cabe recordar una aclaración hecha por el propio Popper:

> Tenemos que distinguir claramente entre falsabilidad y falsación. Hemos introducido la primera exclusivamente como criterio del carácter empírico de un sistema de enunciados; en cuanto a la falsación, es preciso incorporar reglas especiales que determinen en qué condiciones debemos considerar falsado un sistema. (Popper, 1980, 82-83)

Con esto tenemos que, "falsabilidad" se aplica a la posibilidad que tiene un enunciado de ser falsado -de ser falso-, la cual radica en si es o no empírico, mientras que "falsación" se utiliza con el objeto de dar cuenta de las reglas que indiquen en qué condiciones debemos considerar falsado un sistema.

Una hipótesis es falsable cuando aporta un informe de riesgo acerca del mundo. Y ¿qué significa esto? Ni más ni menos que la hipótesis tenga contenido empírico, que diga algo acerca del mundo y que no esté prevenida contra la refutación, de modo que se corra el riesgo de que ésta pueda acontecer en cualquier momento. Para ello, en primer término, es necesario que la hipótesis

sea *falsable*, es decir, que tenga la posibilidad de ser falsa. La terminación “ble” indica posibilidad, de tal modo que no debe confundirse *falsable* con *falsada*. Una hipótesis *falsable* -en el proceso de contrastación empírica- puede resultar *falsada* o *corroborada*. Por ejemplo, la teoría geocéntrica es falsable y, además, resultó falsada en el curso de la historia de la astronomía, mientras que la teoría heliocéntrica también es falsable pero, hasta ahora, ha sido corroborada.

Para Popper existen grados de falsación, hay hipótesis más falsables que otras. La falsabilidad de una hipótesis depende del grado de generalidad de su sujeto y del grado de precisión de su predicado. Una hipótesis será más falsable, entonces, cuando su sujeto sea más universal respecto a otra y su predicado más preciso. Por ejemplo, “todos los planetas tienen atmósfera” es más falsable que “la Tierra tiene atmósfera”, porque el enunciado universal ofrece mayores oportunidades para la refutación. A la vez, “todos los planetas tienen atmósfera donde está presente el oxígeno” es más falsable que “todos los planetas tienen atmósfera”, porque al precisarse su predicado también facilita la posible refutación.

Esta caracterización de los enunciados falsables o no falsables debe leerse en estrecha relación con el criterio de demarcación del falsacionismo popperiano que vimos antes, puesto que la distinción entre enunciados científicos y no científicos estriba en la diferencia entre enunciados falsables y no falsables respectivamente. No son falsables, es decir, no tienen falsadores potenciales, y en consecuencia, no son enunciados pertenecientes al ámbito de las ciencias empíricas: a) los enunciados probabilísticos, porque la probabilidad los protege contra la refutación. Por ejemplo, “es probable que mañana vayamos al cine”. Tampoco lo son b) los enunciados tautológicos, como “este año termino mis estudios universitarios o no los termino”, porque no ofrecen ninguna información precisa acerca del mundo, ya que solamente expresan la ley de tercero excluido (p v –p). Tampoco son falsables c) los enunciados que contienen términos sin denotación, del tipo de “ángel”, “bruja” o “energía positiva”, d) ni los enunciados problemáticos del tipo: “quizás mañana te conteste el mail”. Si aquí el hablante no contesta el mail, no podemos afirmar que mintió, porque no hizo una afirmación categórica del tipo “mañana te contesto el mail” o “mañana no te contesto el mail” que podrían ser tomadas como hipótesis falsables. En todos estos casos, ningún estado de cosas permite afirmar que el enunciado es falso.

Enunciados no falsables

Probabilísticos
Tautológicos
Los que contienen términos sin denotación
Problemáticos

Progreso científico y aproximación a la verdad en Popper

Con esto tenemos que, para Popper, el método por el que aprendemos de la experiencia es por conjeturas y refutaciones. A partir de enfrentarnos a la necesidad de resolver problemas, conjeturamos libremente hipótesis generales sobre el mundo, y cuanto más audaces mejor. En segundo lugar, sometemos las hipótesis a pruebas rigurosas. De las hipótesis y el conocimiento básico inferimos consecuencias observacionales contrastables mediante la experiencia. Si la hipótesis no pasa el test, es refutada, y si ocurre lo que se deduce de la hipótesis, la hipótesis sobrevive provisionalmente, y provisoriamente puesto que ulteriores pruebas cruciales podrían falsarla. En el esquema de Popper, así es como progresa la ciencia, por ensayo y error. El esquema es el siguiente:

P1---- TT ---- EE ----- P2

Este esquema intenta mostrar la secuencia que presenta el progreso científico. Sólo buscando refutaciones puede la ciencia "aprender" y "avanzar", y hallar de este modo un criterio de progreso. ¿Cómo se produce éste? Al presentar propuestas alternativas a las refutadas. Frente a un problema (P1) se elaboran teorías tentativas (TT). En los procesos de puesta a prueba puede haber eliminación de errores (EE) y reformulación del problema (P2) que dará lugar a nuevas teorías tentativas. Desde este punto de vista, el método científico es un método de contrastación de hipótesis, pero *mediante la contrastación la ciencia no pretende verificar sus hipótesis sino refutarlas.* En esto consiste el ***racionalismo crítico***, en hacer todo lo que está en nuestras manos para demostrar que estamos equivocados. Hacer todo lo que está en nuestras manos incluye usar toda la lógica que podamos. Pero como para Popper no hay más lógica que la deductiva, por tanto no hay más inferencia posible en la contrastación que el *modus tollens*, la refutación. La lógica sólo permite refutar hipótesis, nunca confirmarlas, ni total ni parcialmente. Saber que hay hipótesis falsas acerca del mundo es saber algo. Esta idea acerca de la ciencia es contraintuitiva, nos cuesta aceptarla sin más ya que equivaldría a admitir que la ciencia sólo puede aspirar a una *docta ignorantia.*

Es difícil aceptar que las hipótesis exitosas no dicen algo positivo acerca del mundo. Frente a esta dificultad, Popper admite la noción de "grado de corroboración" o medida "C". La medida del grado de corroboración tiene como base el apoyo evidencial, que no debe entenderse desde un punto de vista probabilístico. Lo que debemos perseguir, según Popper, son hipótesis mejor corroboradas, no más probables, aunque el índice de corroboraciones no es un índice de aptitud para salir airoso en contrastaciones futuras. A pesar de ello, la corroboración es una guía para la acción. Independientemente de las dificultades para definir "C", Popper insistió en que mediante contrastaciones severas los científicos llevan a cabo *un proceso racional de aproximación a la verdad* y los experimentos cruciales desempeñan un papel fundamental en el progreso de la ciencia.

Ahora bien, la metodología y la epistemología popperiana se completan con una posición ontológica realista (la realidad existe independientemente de las capacidades humanas para conocerla). Para Popper, cualquier forma de solipsismo (el mundo es una construcción mental individual) es irrefutable y, como sabemos, la irrefutabilidad es un vicio y no un mérito. Para Popper el conocimiento científico es *intersubjetivo*: la objetividad de la ciencia no se funda en un lenguaje fisicalista ni en una base empírica inconmovible. La ciencia es un objeto social y surge a partir de la cooperación y la competición institucionalizada por los científicos.

Con lo dicho, podemos resumir las principales tesis del falsacionismo:

- *El conocimiento parte de problemas;*
- *Las hipótesis sugeridas como solución son creadas por la imaginación;*
- *En la contrastación, el único caso que garantiza la necesariedad lógica es la refutación;*
- *La actividad de la investigación científica debe estar orientada hacia la refutación y no hacia la verificación o confirmación;*
- *El conocimiento científico se caracteriza por estar constituido por hipótesis falsables;*
- *Las hipótesis falsadas deben ser abandonadas, y las corroboradas sólo aceptadas provisoriamente;*
- *La ciencia progresa a partir del error, que es el único modo de acercarse a la verdad.* (Pardo, 2010, 83-84)

Por último, debemos indicar que el proceso de puesta a prueba de una hipótesis científica involucra más factores que los presentados de modo esquemático hasta aquí. Así como no hay verificación de las hipótesis, la refutación tampoco es un caso sencillo. Ello ha llevado a caracterizar a esta versión *falsacionista* (la de Popper) como *"ingenua"*. Esta cuestión es

ampliamente desarrollada por Lakatos, quien, siguiendo el marco teórico Popper-Kuhn, presenta una crítica al primero a partir de las consideraciones hechas por el segundo. Esto nos conduce al tercer estadio o etapa de la epistemología anglosajona: el postempirismo.

6.2.1.3. "El postempirismo": el enfoque historicista de la ciencia

El enfoque postempirista, surgido entre las décadas del 60 y 70, y en el que se señala como hito fundamental la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) de Thomas Kuhn (epistemólogo estadounidense, 1922-1996), constituye la escena dominante de la reflexión filosófico-metodológica respecto de la ciencia en la actualidad. No es fácil proporcionar una explicación clara de la dura transición que llevó de la "Concepción Heredada" a la "nueva epistemología" postempirista. Sí se podría decir que no sólo fue un cambio radical en la manera de concebir *la naturaleza de la epistemología*, sino también una *visión diferente de la ciencia empírica.* Puede parecer obvio que una mutación epistemológica importante necesariamente implique un cambio en la concepción de la índole de la ciencia, sin embargo, esta asimilación no es en modo alguno inevitable. Hasta ese entonces, la visión de la concepción tradicional de la ciencia -empirismo lógico y racionalismo crítico-, compartía varios rasgos en común:

1. *Se preserva la concepción de la ciencia como una empresa racional;*
2. *se comparte la visión de la racionalidad entendida como presencia central del algoritmo lógico en el contexto teórico;*
3. *es común la convicción de que el ámbito específicamente científico es el contexto de justificación y no el de descubrimiento;*
4. *ambas corrientes coinciden en la visión axiomática de la ciencia;*
5. *comparten el punto de vista según el cual la justificación de una teoría es su remisión a una base empírica externa e independiente de ella, que funciona como un tribunal supremo de legitimación; y*
6. *el conocimiento científico, en fin, tiene que ver con la búsqueda de la verdad, por lo que, en apreciable medida, la tarea epistemológica en esta tradición está asociada a los criterios metodológicos para diferenciar entre enunciados verdaderos y enunciados falsos.*

Pero la crisis en la que por esos años había entrado la concepción epistemológica tradicional, lleva a cuestionar varias de sus tesis fundamentales:

1. *La idea de que la ciencia es fundamentalmente un conjunto de enunciados, testeables empíricamente y organizados en las teorías científicas;*

2. *La confianza en la capacidad de la lógica para explicar y comprender los procesos científicos y su legitimidad a través de la reconstrucción del método científico;*
3. *La creencia en el progreso científico y en la racionalidad lógica de los procesos de cambio de teorías;*
4. *La idea de que ante una pluralidad de teorías existentes en determinado momento, sólo una de ellas debía poderse sostener legítimamente;*
5. *La confianza en la experiencia como fundamento objetivo de la verdad científica;*
6. *La creencia de que la ciencia es la única forma legítima de conocimiento humano.* (Schuster, 2011, 34)

Es muy clara la transformación de la imagen de la ciencia empírica a partir de Kuhn:

1. *Las teorías dejan de ser un ejemplo de racionalidad objetiva para convertirse en un consenso racional tentativo en la comunidad científica;*
2. *Los hechos, lejos de ser referentes externos de justificación, son definidos dentro del contexto teórico al que pertenecen;*
3. *Las decisiones sobre cómo tratar la dualidad teórico- observacional no pueden resolverse en términos lógico-algorítmicos;*
4. *Se abandona la concepción popperiana de la ciencia como proceso de aproximación progresiva a la verdad, denominada "tesis de la verosimilitud" (es interesante observar que la concepción del empirismo lógico era semejante a esta perspectiva, porque entendía a la historia del progreso científico como un desarrollo en gran medida acumulativo).*

El giro epistemológico postempirista es asimismo nítido. La misión de la epistemología ya no es el análisis de los modos de justificación de las teorías científicas, sino el examen del *proceso histórico* del conocimiento científico. Puede entenderse este giro como una cuestión de prioridades. Simplemente el tema de la estructura formal de las teorías científicas no es ya reconocido como *central* por la nueva epistemología postempirista. Al concebir a la ciencia como una actividad dinámica con elementos histórico-sociales decisivos, consideraban que el proyecto mismo de construir una lógica de la ciencia (que incorporase como central la reconstrucción formal de teorías) estuvo inevitablemente condenado al fracaso. Por lo tanto, la nueva epistemología proponía un análisis de las teorías como entidades en evolución. El poderoso instrumento de la lógica de *Principia Mathematica* es reemplazado por la

historia de las ciencias.

Es cierto que este giro postempirista no se inicia con Kuhn,[20] pero éste es quizás la figura que representa en mayor medida y de manera más amplia esta concepción. Una concepción que no centra el problema del conocimiento científico en la comparación directa entre lo que digo (lenguaje) y lo que observo (realidad) -siempre que pensemos que en ese "observo" hay una realidad observable y no condicionada teóricamente-, es decir, entre los enunciados y su contrastación observacional. Así, el eje pasa de entender a la epistemología como un análisis circunscripto en el estudio de las teorías (y enunciados) a una concepción más amplia, que admite el estudio no sólo del producto científico (es decir, la construcción del lenguaje que llamamos teorías), sino también de los procesos científicos (es decir, construcción de comunidades científicas, procedimiento a través de los cuales se construye una teoría, formas de asociación humana a través de las cuales las teorías adquieren sentido y se controlan, etc.). Esta idea de que las teorías no sólo se controlan a través de experimentos, sino también por medio de la intercrítica de la comunidad científica surgida por las publicaciones y las comunicaciones en congresos genera el surgimiento de la noción de un doble procedimiento de control (Schuster, 2011, 35 y 44-45).

La idea popperiana de que todo enunciado tiene carga teórica y que no es posible la idea de una pura descripción del mundo, es retomada por el postempirismo y, en cierta medida, radicalizada. A partir de Kuhn, la posibilidad de pensar que lo que nos obliga a aceptar ciertos enunciados es el acuerdo a partir de la imposición de un mundo exterior, comienza a perder fuerza, ya que los postempiristas ven al acuerdo de una manera mucho más sutil. Van a pensar que el peso del acuerdo es mucho mayor de lo que Popper pensaba.

Si queremos caracterizar al postempirismo a partir de un número de afirmaciones centrales, pero limitadas, podemos, siguiendo a Schuster, decir que:

1. *Con el postempirismo se abandona la idea de que el estudio de las ciencias es centralmente el estudio de las teorías científicas;*
2. *Aparece la idea de que no podemos agotar nunca el objeto ciencia únicamente desde una de sus aristas (la lógico-metodológica), lo que conduce al problema de que el lenguaje no es un reflejo directo de la realidad;*
3. *Puede caracterizarse como una concepción amplia de la ciencia, una idea subdeterminista de los datos y una teoría de la*

[20] Los casos de los trabajos de Toulmin, Hanson y Koyré, pueden presentarse como antecedentes de esta concepción postempirista de la ciencia.

interpretación, la cual vuelve los ojos a la hermenéutica;

4. *Que toda ciencia es hermenéutica en tanto exige una dimensión de interpretación;*
5. *El acuerdo científico es posible sobre la base de que hay una serie de acuerdos tácitos (de tipo filosóficos y metodológicos) que están en la base de las teorías científicas.* (2011, 47-53)

Thomas Kuhn: paradigmas e inconmensurabilidad. Una visión ampliada de la ciencia

Si bien es cierto que las críticas de Hanson y Toulmin a puntos centrales de la Concepción Heredada habían anticipado un cambio, podemos sostener que éste comienza realmente con la publicación, en 1962, de la famosa obra *La estructura de las revoluciones científicas*, de Thomas S. Kuhn. Él es uno de los representantes de lo que se denominó la *filosofía histórica de las ciencias*, rupturista respecto a la concepción tradicional, tanto en cuanto al empirismo lógico como en cuanto al racionalismo crítico. No podemos leer la obra de Kuhn como una estructura monolítica, sus propias tesis lo contradirían, con lo cual se puede hablar de tres etapas en su obra (Gaeta y Gentile, 2006, 12), aunque en la primera (1962-1969) están las tesis más fuertes. Cada uno de los tópicos en que se apoyó la concepción tradicional será atacado por Kuhn:

1. *La dicotomía contexto de descubrimiento-justificación es algo que, para Kuhn, carece de sentido. Para Kuhn ni la lógica ni la experiencia cumplen un papel fundamental en el desarrollo científico, ya que este se apoya en factores de otra naturaleza: sociales, políticos, ideológicos, etc. Con esto, Kuhn pone en cuestión la tesis positivista de la neutralidad valorativa de la ciencia. En el proceso científico los investigadores comparten una serie de supuestos teóricos y conceptuales que condicionan la producción de sus propias teorías y su visión del mundo.*

2. *Kuhn se hace eco de la tesis de Hanson de la carga teórica de la observación. La idea de la "carga teórica" de la observación es la idea de que toda observación está cargada de teoría, es decir, la idea de que no hay enunciados de observación que sean absolutamente neutrales, con lo cual, la distinción teórico-observacional queda absolutamente desdibujada. Como indica Moulines al respecto:*

> La distinción absoluta y universal entre lo teórico y lo observacional, y la concepción de las teorías concomitantes, han sido sometidas a crítica radical por diversos autores, tanto por lo que se refiere al concepto de observacionalidad como al de teoricidad. Los filósofos «historicistas» de la ciencia, como Norwood R. Hanson, Thomas S. Kuhn y Paul K. Feyerabend, han sostenido la llamada «tesis de la carga teórica universal», según la cual todo concepto científico (e incluso los de la vida cotidiana) están impregnados de teorías implícitas por lo que, en definitiva, todo concepto es teórico. Por tanto es espuria cualquier división entre dos niveles conceptuales en la ciencia. (Moulines, 1993, 159)

Esto permitirá poner en cuestión el estatuto epistemológico de las ciencias, fundamentalmente en su distinción entre ciencias naturales y sociales, y la consecuente idea de objetividad, ya que, si la observación de los hechos de la naturaleza está cargada de teoría, entonces, no hay tales hechos, sino sólo interpretaciones.

3. *En relación con el concepto de verdad, tanto para el empirismo lógico como para el racionalismo crítico, la verdad juega un rol importante en la investigación teórica, ya que es el objetivo de la ciencia (realismo). Y, aunque no se pueda probar la verdad de una teoría (racionalismo crítico), las ciencias tienden a la verdad. Para Kuhn, en cambio, el concepto de verdad no cumple ningún papel en la investigación científica (antirrealismo). De aquí que pueda pensarse que la obra de Kuhn se constituye como la gran ruptura con la verdad.*

4. *En cuanto a la noción de progreso, para el empirismo lógico éste se explica por reducción, en tanto teorías posteriores engloban la parte no refutada de teorías anteriores. Esta idea de progreso por reducción Kuhn la rechaza completamente, sosteniendo que la ciencia "progresa" a saltos bruscos, lo que él denomina "revoluciones científicas".*

El cambio científico: la noción de paradigma

Puede afirmarse que el tema central que desarrolla Kuhn en *La estructura…* es el problema de la naturaleza del *cambio científico*. Allí, describe el desarrollo de la ciencia como un ***proceso*** discontinuo, no acumulativo (Gaeta y Gentile, 2006, 13) -a diferencia del empirismo lógico y del racionalismo crítico, que lo veían como ***producto*** y acumulativo-. Para Kuhn, antes que una disciplina se transforme en ciencia madura, lo que hay es una ***etapa de pre-ciencia.*** Esta se caracteriza por el hecho de que no hay un consenso establecido, no

hay una comunidad científica homogénea. Lo que hay, más bien, son escuelas rivales, en pugna, que brindan explicaciones de los mismos fenómenos, y que a veces pueden llegar a ser contradictorias. Llegado cierto momento, en virtud de la aparición de un ***paradigma*** (concepto central en la epistemología kuhniana, y que veremos en detalle), se constituye una comunidad científica. Este paradigma posibilita entonces el pasaje a la ciencia madura (o ***ciencia normal***). Tenemos entonces hasta ahora dos instancias en el cambio científico: una etapa de pre-ciencia y una de ciencia normal. Es decir, primero tenemos una serie de escuelas en pugna y luego, a partir de la constitución de un modelo para ver el mundo, de una nueva visión del mundo, surge un paradigma al cual suscribe toda la comunidad científica, y a partir de allí se inicia el período de ciencia normal.

No podemos seguir avanzando sin introducir un concepto central en la nueva concepción de la ciencia: la noción de *paradigma.* ¿Qué es un ***paradigma***? Etimológicamente, el paradigma es algo que sirve de *modelo* para otros casos del mismo tipo. Esta acepción es la que generalmente se utiliza en la vida cotidiana, cuando decimos, por ejemplo, que Alfredo Kraus es el paradigma de tenor lírico, o Muhammad Alí es el paradigma de boxeador peso pesado. En su obra de 1962 la noción de "paradigma" dista de ser unívoca y precisa, y más adelante incluso, irá reformulando y debilitando esta noción. La acepción principal supone entender al *paradigma* como el conjunto de supuestos compartidos por una comunidad científica que guían la investigación normal. Podemos decir que es una visión del mundo, un modelo para ver el mundo. Éste tiene que ser lo suficientemente atractivo o interesante como para llamar la atención a un grupo duradero de científicos, pero además debe ser lo suficientemente *vago* como para caracterizar la actividad dentro de la etapa de ciencia normal (Kuhn, 1971, 33). La caracterización que hace el propio Kuhn es algo amplia, y cita como ejemplos de paradigmas los de Ptolomeo vs. Copérnico, Newton vs. Einstein, Priestley vs. Lavoiser, etc. Así, hay un paradigma cuando hay un consenso de toda la comunidad científica.

En el Prefacio a *La estructura…* Kuhn define "paradigmas" de esta manera:

> Considero a éstos como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica. (Kuhn, 1971, 13)

El *paradigma* funciona para Kuhn como una especie de anteojeras. Hay un paradigma cuando hay un consenso de toda la comunidad científica, ya que bajo el "gobierno" de un paradigma, toda la comunidad científica trabaja ciegamente. Cuando hay un paradigma hay uno único. Sólo podrá haber paradigmas alternativos en una etapa siguiente a la de ciencia normal: ***el modo extraordinario de hacer ciencia o período revolucionario.*** La ciencia normal

procede *dentro* de un paradigma y la revolución científica es el paso de un paradigma a otro.

La mayoría de las primeras críticas a su concepción estuvieron dirigidas a la equivocidad y vaguedad de la noción de "paradigma" -Masterman contabilizó hasta veintiún significados diferentes de la palabra en *La Estructura*...-. En este sentido, se ha observado que un paradigma -en la versión 1962- está integrado por una gran cantidad de componentes heterogéneos: *leyes, teorías, modelos, patrones, criterios, métodos, intuiciones, convicciones y prejuicios*.

Posteriormente, en *Segundas reflexiones acerca de los paradigmas* (1970), Kuhn intentó dotar al término de mayor precisión. Para ello distinguió dos sentidos principales, el primero es global y el segundo concreto y específico:

1. ***El paradigma como Matriz disciplinar**. Es característico de la ciencia normal el ser realizada por una comunidad científica que comparte un vasto cuerpo de creencias, valores y técnicas. Esto equivale a afirmar que la ciencia normal es desarrollada por comunidades que comparten una matriz disciplinar común, que se adquiere en forma implícita a través del proceso por el que alguien se convierte en científico. Uno de los elementos principales de la matriz son las generalizaciones simbólicas (leyes), entendidas como formas abstractas desprovistas de significado y de aplicación empírica. A ello deben agregarse otros tres elementos: modelos, valores y "principios metafísicos".*

2. ***El paradigma como Ejemplar.** La parte de la matriz disciplinar que puede ser explícitamente formulada está constituida por los ejemplares, que son componentes específicos de la matriz. Este es el sentido más cercano a la noción de modelo asociada a la etimología de "paradigma", porque los ejemplares son aplicaciones empíricas específicas del aparato formal que sirven de modelo-guía, soluciones a problemas concretos aceptados por la comunidad científica como modelos. Es decir, una teoría se propone acompañada de diversos ejemplares, que se presentan como modelos de aplicación de la teoría a los fenómenos. Precisamente a través de los ejemplares es que (al menos parcialmente) se cargan de contenido empírico los términos de las generalizaciones que constituyen el formalismo abstracto de la matriz. Para comprender adecuadamente esta noción vale la pena recordar que el mismo Kuhn sostuvo que los ejemplares desempeñan en las ciencias el papel que la Concepción Heredada atribuía a las reglas de correspondencia.*

Kuhn afirmó que la expresión "matriz disciplinar" debería sustituir a la expresión "paradigma", porque la matriz es, precisamente, el conjunto de supuestos compartidos por los miembros de una comunidad científica. Sostuvo asimismo que con esa expresión intentó referirse a lo que tradicionalmente se ha denominado "teoría", palabra que prefiere no usar porque los científicos la utilizan de una manera más limitada en naturaleza y alcance.

Ahora bien, ya enunciadas entonces las tres etapas de producción precientífica y científica: 1) pre-ciencia, 2) ciencia normal y 3) ciencia extraordinaria o revolucionaria; y aclarada la noción de paradigma, cabe ahora detenernos fundamentalmente en los dos últimos estadios, ya que es allí donde se produce el cambio científico.

¿Qué se entiende por ***ciencia normal***?

> […] "ciencia normal" significa investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior. (Kuhn, 1971, 33)

Kuhn denomina ***ciencia normal*** a las etapas durante las cuales la investigación científica está gobernada por un paradigma (Gaeta y Gentile, 2006, 14). En la etapa de *ciencia normal*, y en virtud de que el paradigma determina cuáles son los problemas y sus modos de solución, los científicos comparten presupuestos y compromisos de índole conceptual (aceptación de leyes), teórico-metafísico (acuerdo sobre el tipo de entidades que pueblan el universo), prácticos (aceptación sobre los instrumentos a utilizar y su forma de uso) y metodológicos (interés por la comprensión del mundo) que les permiten dedicarse a la tarea científica por excelencia de los períodos "normales": la *resolución de enigmas*. Kuhn va a describir a los enigmas como un tipo especial de problemas que, en cierta medida, tienen de antemano asegurada su solución. Esta tarea consiste en perfeccionar la aplicación del aparato teórico al ámbito de la experiencia y, consecuentemente, ajustar la base teórica. Un ejemplo claro puede observarse en la forma de proceder respecto de las leyes generales: se busca establecer aplicaciones a nuevos fenómenos y formas específicas, pero no se cuestionan los supuestos, en la medida en que éstos guían la investigación. Con palabras de Kuhn, "[…] la ciencia normal no tiende hacia novedades fácticas o teóricas […]" (1971, 92). De esta manera, como indican Gaeta y Gentile, el objetivo del científico normal es el de lograr lo esperado, pero de una manera nueva (2006, 17).

Ahora bien, la producción científica no siempre actúa de este modo. Determinados enigmas tienen que ver, en rigor, con la presencia de *anomalías*, es decir, experiencias que se resisten a subsumirse en el aparato teórico. Cuando a partir de una serie de ajustes del paradigma, lo que se presentaba como anormal se convierte ahora en lo esperado, la anomalía desaparece, ha quedado

resuelta. Sin embargo, cuando éstas se manifiestan como impenetrables a la resolución dentro de la ciencia normal, de modo que los científicos se vuelven cada vez más escépticos respecto de la posibilidad *efectiva* de encontrar una solución, sobreviene una ***crisis***, con la consecuente pérdida de fe en el paradigma. Desencadenada la crisis, se debilitan las reglas de resolución normal de enigmas, se cuestionan los *supuestos-guía* y se comienzan a discutir los fundamentos, y eventualmente, comienzan a sentarse las bases para la instauración de un nuevo paradigma. En este período, los científicos actúan de un modo similar al que lo hacen en la etapa de pre-ciencia. La emergencia de un nuevo paradigma no necesariamente es inmediata a la crisis del anterior. De esta manera, no debería entenderse lo expuesto como una suerte de determinismo, de modo que exista una necesidad lógica que "regule" la alternancia homogénea de modos normales y modos revolucionarios. Aún perdida la confianza en los supuestos, la ausencia de nuevas alternativas (o, más bien, la ausencia de una alternativa que *triunfe* sobre otras) puede dar como resultado la perduración del programa que entró en crisis.

Ahora bien, aunque el cambio de paradigma siempre está precedido por un estadio de crisis, Kuhn indica que, el surgimiento de un nuevo paradigma es repentino. Cuando, con el tiempo, habiéndose organizado nuevos supuestos en torno a propuestas alternativas, la nueva perspectiva es *adoptada* por la comunidad científica de modo tal que los nuevos supuestos reemplazan a los viejos en tanto guías para la investigación, entonces se ha consumado una *revolución científica* que dará inicio a un nuevo período de ciencia normal.

> […] las revoluciones científicas son […] aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en los que un viejo paradigma es sustituido total o parcialmente por otro distinto incompatible con él.
>
> (Kuhn, 1971, 149)

El proceso de revolución supone siempre la existencia de un paradigma rival, y ella se consuma cuando el antiguo paradigma es reemplazado, completamente, o en parte, por otro nuevo e incompatible.

En síntesis, podríamos decir que la ciencia normal es la ciencia practicada por una comunidad científica que posee en común una matriz disciplinar basada en un stock de ejemplares compartidos. O, dicho de otra manera, las teorías son generalizaciones simbólicas, empíricamente interpretada por los ejemplares (Suppe, 1979). Si bien el desarrollo global de la historia de las ciencias es un proceso de rupturas -cada revolución lo es-, la ciencia normal es -internamente- una empresa altamente acumulativa. Recién la insatisfacción por la creciente esterilidad resolutiva de una matriz disciplinar genera la revolución que entroniza a una *nueva* matriz disciplinar. El cambio revolucionario que se produce como consecuencia de la aceptación de una nueva matriz implica para la ciencia un radical ***cambio perceptual***.

Ya sabemos que, a partir de Hanson y Toulmin, con la noción de "carga teórica" se cuestiona severamente la "independencia" de los hechos que era central en la tradición positivista lógica. A partir de lo expuesto, se comprende que, para la concepción kuhniana, dos observadores que contemplan los mismos hechos desde matrices disciplinares diferentes *ven* cosas diferentes, no sólo porque los datos que cada científico recoge son distintos según la matriz disciplinar en la que trabaja, sino porque tales datos se expresan en un lenguaje científico, de modo que el significado de las expresiones es diferente en las distintas matrices disciplinares. Un ejemplo obvio: "masa" no significaría lo mismo para Newton y para Einstein.

Pero, ¿por qué debe llamarse "revolución" a un cambio de paradigma? El propio Kuhn responde a esta cuestión trazando una analogía con las revoluciones en el campo de la política:

> Frente a las diferencias tan grandes y esenciales entre el desarrollo político y el científico ¿qué paralelismo puede justificar la metáfora que encuentra revoluciones en ambos? Uno de los aspectos debe ser ya evidente. Las revoluciones políticas se inician por medio de un sentimiento, cada vez mayor, restringido frecuentemente a una fracción de la comunidad política, de que las instituciones existentes han cesado de satisfacer adecuadamente los problemas planteados por el medio ambiente, que han contribuido en parte a crear. De manera muy similar, las revoluciones científicas se inician con un sentimiento creciente, también a menudo restringido a una estrecha subdivisión de la comunidad científica, de que un paradigma existente ha dejado de funcionar adecuadamente en la exploración de un aspecto de la naturaleza hacia el cual, el mismo paradigma había previamente mostrado el camino. (Kuhn, 1971, 149-150)

De un modo semejante a lo que sucede en el ámbito político, el abandono de un paradigma y la adopción de otro no puede explicarse, según Kuhn, en función de argumentos fundados en la lógica y en la experiencia. Si no es posible consignar argumentos racionales que permitan decidir, ¿cómo se impone el nuevo paradigma? En la política, cuando sobreviene una crisis, la sociedad queda dividida en dos sectores, los defensores del paradigma antiguo y los que proponen un nuevo régimen. Para la aceptación de uno y caída del otro, las partes en conflicto deben recurrir a técnicas de persuasión de masas, incluyendo, muchas veces, el empleo de la fuerza (Kuhn, 1971, 151). La elección de nuevas teorías responde, fundamentalmente, a principios de orden sociológico y psicológico, tales como las técnicas de argumentación persuasiva. La apelación por parte de Kuhn a argumentos tales como *persuasión* y *fe* han desencadenado las más rotundas acusaciones de irracionalismo sobre su pensamiento. Esta elección de un paradigma u otro,

o de uno por otro, que "compiten" entre sí, resulta una elección entre modos incompatibles de vida de la comunidad (Gaeta y Gentile, 2006, 19). Explicar esto nos conduce a introducir un nuevo concepto, ambiguo también como el de paradigma, y reformulado en múltiples ocasiones. Esta es la noción de "inconmensurabilidad", ligada necesariamente con las concepciones de "progreso científico" y "mundo".

Inconmensurabilidad y mundo

A partir de los desarrollos de la teoría de la *Gestalt*, Kuhn explica el fenómeno de la ***inconmensurabilidad*** trazando una analogía con esa corriente. Así, sostiene que los cambios de un paradigma a otro son como cambios perceptuales.

> […] los cambios de paradigmas hacen que los científicos vean el mundo […] de manera diferente. En la medida en que su único acceso para ese mundo se lleva a cabo a través de lo que ven y hacen, podemos desear decir que, después de una revolución, los científicos responden a un mundo diferente.
> Las demostraciones conocidas de un cambio en la forma (*Gestalt*) visual resultan muy sugestivas como prototipos elementales para esas transformaciones del mundo científico. Lo que antes de la revolución eran patos en el mundo del científico, se convierte en conejos.
> (Kuhn, 1971, 176)

Como consecuencia de ello, el mundo de sus investigaciones, parecerá, al científico, incomparable con el anterior (Kuhn, 1971, 177). El cambio perceptual acarrea un cambio conceptual, y con ello una imposibilidad de comunicación o un malentendido entre las escuelas en competencia. Las complejas consecuencias de esta visión han sido largamente debatidas. Como afirma Stegmüller (1983), si es correcta la tesis kuhniana de la inconmensurabilidad entre la teoría suplantadora y la suplantada, entonces ningún argumento racional puede decidir entre ambas teorías.

Ahora bien, como indican Gaeta y Gentile, "en general, el fenómeno de la inconmensurabilidad se manifiesta en la incompatibilidad de un par de paradigmas rivales y parece afectarlos globalmente" (2006, 20). Sin embargo, Kuhn parece extender el dominio de la inconmensurabilidad a las teorías mismas. En otras palabras, si una teoría suplanta a otra, ambas no pueden ser lógicamente compatibles. Como consecuencia de la profunda diferencia entre sus estructuras perceptuales y conceptuales, son inconmensurables, es decir *incomparables*. En ese sentido, Kuhn indica que la dinámica contemporánea de Einstein es incompatible con las ecuaciones dinámicas de los *Principia* de Newton, y así, sólo puede aceptarse la teoría de Einstein

reconociendo que la de Newton era errada. A pesar de este uso vago de la inconmensurabilidad: para los paradigmas y para las teorías, es posible decir, según señalan Gaeta y Gentile, que hablar de la inconmensurabilidad de dos teorías es únicamente otra forma de decir que los paradigmas respectivos son inconmensurables. Ahora bien, si la inconmensurabilidad, además de incomunicablidad supone incompatibilidad, no queda muy claro, indica Watkins, cómo dos teorías (o paradigmas, si sólo es otra forma de referirse a lo mismo), pueden ser incompatibles si son incomparables entre sí. Para poder hablar de incompatibilidad pareciera necesario establecer una comparación entre los dos rivales. Si la inconmensurabilidad me dice que son paradigmas incomparables, no se ve cómo, entonces, pueden ser incompatibles. En todo caso, pueden ser distintos, pero incomparables. Cada uno desde su propia percepción del mundo. Este problema será retomado más adelante por Kuhn, ya que la versión fuerte de su tesis de la inconmensurabilidad de *La estructura…* será discutida y debilitada en versiones posteriores.

Uno de los aspectos más llamativos ligados a la tesis de la inconmensurabilidad de las teorías científicas está vinculado a los cambios del concepto de ***mundo***. Siguiendo lo indicado por Kuhn, Gaeta y Gentile destacan al respecto cuatro afirmaciones fundamentales:

1. *"Cuando cambian los paradigmas, el mundo mismo cambia con ellos".*

2. *"Después de una revolución los científicos responden a mundos diferentes".*

3. *"Aunque el mundo no cambie con un cambio de paradigma, el científico después trabaja en un mundo diferente".*

4. *Sea lo que fuese que puede mirar el científico después de una revolución, está mirando aún el mismo mundo."*

¿Percibimos mundos distintos? ¿Hay mundos distintos? Quizás un ejemplo del propio Kuhn pueda ilustrar mínimamente la cuestión. "Al mirar el contorno de un mapa, el estudiante ve líneas sobre un papel, mientras que el cartógrafo ve una fotografía de un terreno" (Kuhn, 1971, 177). ¿Son líneas, es una fotografía, o son ambas?

Volvamos ahora, siguiendo el análisis de Gaeta y Gentile, a las cuatro afirmaciones anteriores para ver cómo se pone de relieve la cuestión. Las dos primeras afirmaciones nos muestran a un Kuhn idealista -para quien la realidad es dependiente del sujeto que la conoce-. Allí, el científico que trabaja bajo un paradigma trabaja en *un mundo*, el propio. Y el único acceso a la

"realidad" es a través de lo que ve y hace, desde su paradigma. Las otras dos afirmaciones, en cambio, parecen contradecir lo antes indicado, ya que aparentemente admite la existencia de un mundo que permanece estable a pesar de los cambios revolucionarios. Aquí, Kuhn se muestra un realista (la realidad es independiente del conocimiento de los sujetos). Según Gaeta y Gentile, la alternativa más apropiada para superar esta contradicción sería la de atribuirle a Kuhn un realismo metafísico -la realidad existe independientemente de los sujetos que la puedan conocer- y un idealismo gnoseológico -lo que conocemos de la realidad depende del sujeto-. Con esto, Kuhn no niega que exista un mundo único, independiente de la actividad científica y cognoscitiva, pero al mismo tiempo sostiene que la investigación (y el conocimiento producido por ella) sólo es posible dentro de determinado contexto, el paradigma, que condiciona el conocimiento que se produce (2006, 28-29). Con esto, Kuhn parece acercarse en gran medida a la tesis kantiana del conocimiento y a la distinción entre mundo nouménico y fenoménico, para quien, el conocimiento se ancla necesariamente en las intuiciones (experiencia), pero hasta tanto no sea racionalizado por los conceptos, no es conocimiento en sentido estricto, sino sólo una rapsodia de sensaciones sin orden ni concierto. Ello queda más claro cuando leemos:

> Lo que ve un hombre depende tanto de lo que mira como de lo que su experiencia visual y conceptual previa lo ha preparado a ver. En ausencia de esa preparación sólo puede haber, en opinión de William James, "una confusión floreciente y zumbante". (Kuhn, 1971, 179)

La diferencia, sin embargo, es notable. Mientras que para el filósofo de Königsberg, el mundo fenoménico es universal -de lo que podemos ver, todos nos representamos lo mismo-, para el estadounidense la percepción del mundo varía de un paradigma a otro -de lo que podemos ver, la visión depende del paradigma al que suscribimos-. Esto conduce a que, en tanto Kuhn rechaza la posibilidad de que el conocimiento científico pueda acceder a las cosas como son en sí mismas (lo nouménico), el objetivo positivista de que la actividad científica consiste en la elaboración de teorías verdaderas que reflejen la realidad tal cual es, queda fuera de lugar. En consecuencia, el *único mundo* para Kuhn es el que se puede acceder a través de los paradigmas, que se constituyen como la base para nuestras interpretaciones del mundo. En este sentido, pudo ver Vattimo (2014) la "universalización" de la hermenéutica, extendida más allá de las ciencias humanas.

> En lugar de ser un intérprete, el científico que acepta un nuevo paradigma es como el hombre que lleva lentes inversores. Frente a la misma constelación de objetos que antes, y sabiendo que se encuentra ante ellos, los encuentra, no obstante, transformados totalmente en

> muchos de sus detalles.
> Ninguno de estos comentarios pretende indicar que los científicos no interpretan […] Por el contrario, […] Pero cada una de esas interpretaciones presuponía un paradigma. (Kuhn, 1971, 191-192)

Una consecuencia de sus nociones de paradigma e inconmensurabilidad estriba en su concepción del ***progreso científico***.

Si los paradigmas son inconmensurables entre sí, y el pasaje de uno a otro no responde a criterios lógicos (racionales) que permitan decidir cuándo uno es *mejor* que otro, los motivos que conducen al abandono de uno y la aceptación de otro parecen quedar fuera de las cuestiones racionales. De esta manera, si el cambio no obedece a criterios objetivos, ello conduciría a la negación de la idea de progreso. Sin embargo, a juicio de Kuhn, el progreso no se manifiesta exclusivamente en el marco de la ciencia normal (en el proceso acumulativo de resolución de enigmas), sino que la ciencia progresa a través de las revoluciones (Gaeta y Gentile, 2006, 23). Kuhn se pregunta:

> ¿Por qué es también el progreso, aparentemente, un acompañante universal de las revoluciones científicas? […] Las revoluciones concluyen con una victoria total de uno de los dos campos rivales. ¿Diría alguna vez ese grupo que el resultado de su victoria ha sido algo inferior al progreso? Eso sería tanto como admitir que estaban equivocados, […]
> Para ellos, al menos, el resultado de la revolución debe ser el progreso.
> (Kuhn, 1971, 256-257)

La concepción de progreso en Kuhn se diferencia netamente de la expuesta tanto por el empirismo lógico como por el racionalismo crítico. Para los empiristas el progreso opera por reducción. Las teorías posteriores engloban la parte no refutada de las teorías anteriores, y así el progreso es gradual y acumulativo. En Popper, en cambio, al haber rechazado la verificación y la confirmación como criterios justificatorios de teorías, sólo buscando refutaciones puede la ciencia aprender y avanzar, y hallar de este modo un criterio de progreso. Con esto, el progreso se produce al presentar propuestas alternativas a las refutadas, y se concibe como una aproximación paulatina a la verdad. En Kuhn, en cambio, la noción de progreso puede verse desde dos perspectivas: la noción de progreso en el modo de ciencia normal opera por acumulación y el criterio está dado por la resolución de enigmas, mientras que en el modo revolucionario está directamente asociada a la noción de paradigma. En esta última, el concepto de progreso científico está vinculado al concepto de evolución darwiniano, rechazando la concepción tradicional de progreso. Para Kuhn, la ciencia progresa a saltos bruscos. No toma nada del paradigma anterior, porque sino el progreso operaría por reducción. En la

ciencia no hay nada parecido a un proceso de evolución *hacia algo*, sino que el éxito debe explicarse en términos de evolución *a partir de…* Así, la noción de evolución a la que él adhiere no es teleológica, una evolución como proceso hacia un fin (determinado de antemano por la naturaleza), sino que, siguiendo a Darwin, entiende al progreso como la capacidad de resolver problemas. Sin embargo, como indican Gaeta y Gentile, la capacidad para resolver problemas no brinda un criterio único e inequívoco para decidir abandonar o suscribir a un paradigma, porque en esa elección, además de ganancias, hay pérdidas, ya que algunos problemas antiguos, y el que viejo paradigma resolvía, en el nuevo no tienen lugar (2006, 26). En este sentido, su noción general de progreso sigue un criterio sociológico: está ligado al sentimiento de la comunidad científica. Ello condujo a los críticos a sostener que, si el único criterio para decidir que las teorías posteriores representan un progreso frente a las anteriores reside, en última instancia, en los gustos y preferencias de la comunidad científica de cada época, entonces debe verse en esta concepción un relativismo inevitable (Gaeta y Gentile, 2006, 26).

Sería ciertamente mezquino intentar reducir la importancia de las tesis kuhnianas. No obstante, si deseamos comprender a Kuhn en perspectiva, vale la pena examinar algunas críticas puntuales:

a. *Es dudoso que la ciencia normal se dé realmente, y de la manera persistente que le atribuye Kuhn. (Toulmin)*
b. *La distinción entre ciencia normal e investigación extraordinaria retiene genuino interés, pero no es aplicable adecuadamente a todas las ciencias. (Popper)*
c. *La descripción del "científico normal" es la de un sumiso y lamentable amanuense sin espíritu crítico que no pone nunca en cuestión la "doctrina" dominante. (Popper)*
d. *La idea de que el conflicto revolucionario entre matrices disciplinares inconmensurables no puede resolverse mediante argumentación lógica convierte a la ciencia en una empresa irracional y a la aceptación de teorías en una empresa subjetiva. (Scheffler)*
e. *Existe una contradicción entre la tesis de la inconmensurabilidad y la tesis de la incompatibilidad de teorías rivales. Si los paradigmas son incomparables, no se comprende cómo puede haber competencia entre ellos. Si la doctrina bíblica es incomparable con la teoría darwiniana, entonces ambas pueden coexistir en paz. (Watkins)*
f. *El hecho de que los datos observacionales sean relativos a una matriz disciplinar deja a la ciencia desprovista de base fáctica objetiva. Si la matriz configura los datos, el mundo empírico no puede "controlar" las afirmaciones de la ciencia. (Scheffler)*
g. *Es indemostrable la tesis kuhniana según la cual todo cambio*

de matriz disciplinar origina un cambio en el significado de los términos básicos utilizados por una ciencia. No existe en Kuhn un análisis del concepto de significado ni formula criterios exactos para constatar el cambio de significado. (Achistein, Shapere, Scheffler)

Kuhn acusó el impacto de las críticas: en algunos casos intentó otorgar mayor precisión a su lenguaje (como en la noción de paradigma arriba expuesta) y en otros optó por "suavizar" lo rotundo de sus afirmaciones. En la *Posdata* a "La estructura..." (1969) se defendió de la acusación de relativismo declarándose "convencido creyente del progreso científico", aunque se mantuvo firme en sostener que el progreso no tiene que ver con la verdad, sino con una superior capacidad de una teoría sobre otra para resolver enigmas. En sus últimos años -entre otras aristas limadas- dejó de mencionar a los paradigmas y restringió notablemente la tesis de la inconmensurabilidad, reduciendo los flancos atacables pero a la vez debilitando el desafiante poder de su pensamiento original.

Una última aclaración que cabe hacer es que Kuhn, que era un físico teórico que luego toma contacto con estudios de la historia de la ciencia, y en consecuencia con científicos sociales, elaboró su teoría de los paradigmas para las ciencias naturales, diciendo explícitamente que su método no se aplicaba a las ciencias sociales, ya que creía que éstas, quizás un poco al modo comtiano, se hallaban aún en una etapa de pre-ciencia. Paradójicamente la teoría de Kuhn parece haber ganado muchos más adeptos en las ciencias sociales que en las naturales. Las críticas dirigidas a los cientistas sociales, por su adhesión a las tesis kuhnianas, se inscriben, fundamentalmente, en que éstos han pasado por alto las afirmaciones de Kuhn sobre su disciplina. A esta acusación algunos han respondido que, si Kuhn sugirió que los estudios sociales aún se encuentran en una etapa precientífica es porque desconoce la historia de esta clase de ciencias. A partir de ello se propusieron demostrar que en las ciencias sociales también pueden presentarse paradigmas, y de este modo queda garantizada su igualdad epistemológica con las ciencias naturales (Gaeta y Gentile, 2006, 47).

Por último, y atendiendo en gran medida a estas críticas, sabemos que Kuhn tomó del ámbito de las ciencias sociales, de la política más precisamente, mediante una analogía, el modelo para dar cuenta del cambio en la producción científica. Con ello pudo afirmar que la propia práctica de los científicos naturales se da en un proceso de, fundamentalmente, dos etapas: ciencia normal y ciencia revolucionaria. En este sentido, el proceso de producción del conocimiento de las ciencias naturales se funda en la propia práctica de éstas. Con esto, no se ve cómo, en tanto la propia práctica de la política lo inspiró a su teoría, no sostuvo asimismo que el proceso de producción de las ciencias sociales se funda en la propia práctica de éstas.

6.2.1.4. Después de Kuhn

No puede ignorarse que el pensamiento de Kuhn ejerció una fuerte influencia en la epistemología del último tercio del siglo XX. Se pueden identificar varios grupos de epistemólogos en el complejo panorama de la filosofía post-kuhniana dentro de la tradición anglosajona, aunque nosotros centraremos la atención particularmente en tres casos: en primer lugar, aquellos que, como Lakatos, cuestionan la "irracionalidad" de las tesis de Kuhn, aunque adhieren al fuerte influjo de la historia de la ciencia en la actividad científica. En segundo lugar, los que podríamos denominar "continuadores" de *algunas* de las tesis principales de Kuhn, como Feyerabend y Laudan. En tercera instancia, aquellos quienes, como Kitcher, han podido evaluar las malinterpretaciones que *La estructura de las revoluciones científicas* ha tenido en sus lectores.

Lakatos y el falsacionismo sofisticado: una versión más adecuada a la "ciencia real"

Irme Lakatos (matemático y epistemólogo húngaro, 1922-1974) es un representante de la llamada "Concepción histórica de la ciencia", junto a Kuhn, Fayerabend y Toulmin, entre otros. Pero a diferencia de las posiciones más extremas y de las más relativistas, Lakatos, siguiendo a su maestro, Popper, va a mantener la racionalidad. Tal es el caso que, como señala Gómez, llegó a defender de manera tan extrema y férrea la concepción positivista de la neutralidad valorativa de la ciencia, que la presencia de valores no cognitivos (éticos, políticos, económicos, etc.) en la actividad científica era identificada por éste como la presencia de la irracionalidad (2014, 83).

La racionalidad de la ciencia y la objetividad del conocimiento, que estuvo a punto de derrumbarse debido al fracaso del justificacionismo, pudo salvarse gracias al falsacionismo de Popper (Gaeta y Lucero, 1999, 12), y en este sentido, Lakatos seguirá su camino, ya que como discípulo de Popper, rechaza toda concepción justificacionista, en el sentido de que se pueda probar la verdad. Así se va a oponer tanto a un justificacionismo racional, como el de Descartes -quien creía que la verdad de los enunciados podía demostrarse concluyentemente por la razón mediante el método deductivo-, como a un justificacionismo empirista, como el de Locke, y la versión del inductivismo estrecho o ingenuo de Bacon, Mill e incluso la que aparece en la primera exposición del empirismo lógico -quienes afirmaban que la verdad de los enunciados podía probarse concluyentemente por la experiencia mediante el método inductivo. Una versión justificacionista debilitada, que también rechazan tanto Popper como Lakatos, es la del confirmacionismo (inductivismo sofisticado) defendida por el empirismo lógico. Si bien estos reconocían que

las proposiciones universales no podían probarse, le asignaban, sin embargo, algún grado de probabilidad (confirmación) en función de la evidencia empírica con la que contaban.

Lakatos, en "La falsación y la metodología de los programas de investigación científica" realiza un minucioso trabajo de análisis sobre el falsacionismo que le permite distinguir tres tipos o formas: a) el falsacionismo dogmático, b) el falsacionismo ingenuo, y c) el falsacionismo sofisticado, donde este último representa la propia posición del epistemólogo húngaro. Sin embargo, éste advirtió que estas tres formas de falsacionismo ya estaban presentes en Popper, la primera, quizás no formulada explícitamente, la segunda, desarrollada en *La lógica de la investigación científica* (1934), y la tercera, esbozadas sus ideas principales en esa misma obra, aunque Popper no realizara en ese entonces esta distinción. En dicho análisis, Lakatos distinguió entonces entre un Popper 1 (falsacionismo dogmático), un Popper 2 (falsacionismo ingenuo), y un Popper 3 (falsacionismo sofisticado).

Aquí, vamos a centrarnos especialmente en el *falsacionismo sofisticado*, que es la posición del propio Lakatos. En cuanto al "falsacionismo dogmático", en realidad, como señala Lakatos, nunca existió, porque Popper jamás publicó nada al respecto, sino que lo inventaron Ayer y tantos otros (Lakatos, 1975, 292), y respecto de lo que cabe al "falsacionismo ingenuo", ya lo hemos estudiado oportunamente en la versión de *La lógica de la investigación científica* de Popper. Sin embargo, deberemos retomar aquí algunas de sus ideas para poder trazar las líneas fundamentales de la versión crítica al "falsacionismo ingenuo", la del "falsacionismo sofisticado".

Señalemos entonces algunas características básicas de la versión del "falsacionismo ingenuo" de Popper:

- *Adopta una postura parcialmente convencionalista, restringida a los enunciados básicos (base empírica) y ligada al método de falsación, por cuanto se acepta que en el curso de toda investigación científica es necesario adoptar numerosas decisiones metodológicas, muchas veces de manera explícita. Ello conduce a admitir que, de una u otra forma, todos los enunciados de la ciencia son teóricos;*
- *establece reglas de rechazo para teorías probabilistas en virtud de su infalsabilidad;*
- *su falabilismo -es decir, la tesis que sostiene que todas las teorías pueden ser falsas-, no debilita su postura, sino que constituye, por el contrario, la severidad de su marco normativo;*
- *sostiene que cuando la teoría resultara falsa, deberá rechazarse. No hacerlo manifiesta una actitud de irracionalidad;*
- *afirma que una teoría es científica sólo si cuenta con una "base*

empírica", es decir, con un conjunto de falsadores potenciales;

Para Lakatos, esta versión del falsacionismo, tiene, sin embargo, algunas dificultades, por cuanto, por un lado, muestra un grado excesivo de convencionalismo, por otro, Lakatos considera que, tal como están formulados los criterios del "falsacionismo ingenuo", muchos episodios de la historia real deberían ser calificados de "irracionales", ya que muchas veces los científicos se han mostrado demasiado lentos o demasiado apresurados en el rechazo o aceptación de teorías. Al respecto, Chalmers afirma:

> Para los falsacionistas, un hecho histórico embarazoso es que si los científicos se hubieran atenido estrictamente a su metodología, aquellas teorías que se consideran por lo general como los mejores ejemplos de teorías científicas nunca habrían sido desarrolladas, porque habrían sido rechazadas en su infancia. Dado cualquier ejemplo de una teoría científica clásica, ya sea en el momento de su primera formulación o en una fecha posterior, es posible encontrar afirmaciones observacionales que fueron generalmente aceptadas en esa época y que se consideran incompatibles con la teoría. No obstante, estas teorías no fueron rechazadas y esto fue una suerte para la ciencia. A continuación ofreceré algunos ejemplos históricos que apoyan mi afirmación.
> En los primeros años de su vida, la teoría gravitatoria de Newton fue falsada por las observaciones de la órbita lunar. Llevó casi cincuenta años desviar esta falsación hacia causas distintas de la teoría newtoniana. Al final de su vida, se sabía que la misma teoría era incompatible con los detalles de la órbita del planeta Mercurio, si bien los científicos no abandonaron la teoría por esta razón. Resultó que nunca fue posible explicar esta falsación de tal manera que la teoría de Newton quedara protegida. Chalmers, 1988, 97)

Así, con el objetivo de superar estas dificultades, Lakatos reformulará los componentes convencionalistas del "falsacionismo ingenuo". "El objetivo es dar una nueva fundamentación racional a la falsación y salvar, de este modo, la metodología y la idea de progreso científico" (Gaeta y Lucero, 1999, 22).

Ahora bien, así como no hay verificación de las hipótesis, la refutación tampoco es un caso sencillo. La historia real de la ciencia ha mostrado que las cosas no sucedieron según los criterios seguidos tanto por el "falsacionismo dogmático" como por el "falsacionismo ingenuo". Por tal motivo, Lakatos propone una versión refinada del falsacionismo que siga los siguientes criterios:

- *Las contrastaciones no son un enfrentamiento sólo entre teoría y experimentación -como sostienen las versiones ingenuas del falsacionismo-, sino que, antes bien, son, al menos, un triple*

enfrentamiento entre teorías rivales y experimentación; y

- *no es cierto que el único resultado interesante de la contrastación sea la falsación -como señala el falsacionismo ingenuo-, sino que, por el contrario, algunos de los experimentos más interesantes resultan, a primera vista, de la confirmación más que de la falsación.*

(Lakatos, 1975, 228)

Estos dos principios del "falsacionismo sofisticado", sostienen, por un lado, que para la explicación y predicción de hechos, no hay juego científico si no se da la competencia entre dos o más teorías rivales. Y, por otro lado, como señalan Gaeta y Lucero, el papel de la confirmación, que se indica en el segundo criterio, no debe entenderse como un regreso a las metodologías justificacionistas del inductivismo, por cuanto Lakatos ha descartado la pretensión de encontrar una base infalible del conocimiento. Con esto, lo que Lakatos advierte es que los científicos no se comportan como hubiera querido Popper, para quien el progreso científico se debía al abandono de teorías refutadas, sino que, el valor de las refutaciones, señala Lakatos, depende del éxito de una teoría rival (Gaeta y Lucero, 1999, 23).

La concepción falsacionista sofisticada traslada el centro de atención de los méritos de una sola teoría a los méritos de teorías enfrentadas. La concepción estática propia del falsacionismo ingenuo, en términos de Chalmers, pregunta sobre la teoría ¿es falsable?, ¿ha sido falsada? En lugar de ello, el refutacionismo sofisticado elige una unidad de análisis más amplia que permita reflejar el desarrollo de la ciencia. Así, la pregunta anterior queda reformulada como "¿la teoría propuesta, es un sustituto viable de aquella que desafía?, "¿es más falsable que su rival? (1988, 75). De esta manera, las teorías no deben analizarse de manera aislada, sino integradas en una secuencia de teorías que comparten algo en común (lo que Lakatos denominará "núcleo"). Encontramos en Imre Lakatos una nueva interpretación del falsacionismo, intentando asimilar el desafío historicista planteado por Kuhn a la epistemología. En la visión de Lakatos el problema metodológico no se centra en la falsación de teorías, sino en los criterios de evaluación entre teorías rivales. Para el falsacionista sofisticado, una teoría es "científica" sólo si tiene más contenido empírico corroborado que su rival. La tesis central de este falsacionismo refinado estriba en que una teoría nunca puede ser falsada por la observación ni por experimento alguno pero sí por otra teoría: ningún experimento, informe experimental, enunciado observacional o hipótesis falsadora de bajo nivel bien corroborada puede originar por sí mismo la falsación. No hay falsación sin la emergencia de una teoría mejor (Echeverría, 1999).

Lakatos intenta sintetizar el falsacionismo popperiano incorporando elementos de la teoría de los paradigmas de Kuhn, así como la idea de cambio de teoría como cambio de paradigma. Pero, a diferencia de Kuhn -quien

resulta acusado de psicologismo, sociologismo o irracionalismo, al negarse a justificar racionalmente el cambio de paradigma- Lakatos no renuncia a proponer un criterio de elección racional entre teorías rivales. Desde su punto de vista, una teoría, en tanto conjetura, puede ser reemplazada por otra, pero no por cualquiera entre las tantas que proliferan en momentos de crisis, sino por aquella que, en lo principal, incluya los mismos elementos, pero luego la supere al realizar predicciones exitosas.

Siguiendo esta idea de optar por una unidad de análisis más amplia, Lakatos desarrolló lo que denominó "Programas de Investigación científica" (P.I.C.). Un programa de investigación científica es:

> […] una sucesión de teorías emparentadas T1, T2, T3, …Tn, que se van generando una a partir de la otra. Tienen en común un conjunto de hipótesis fundamentales que forman su **núcleo firme**, al cual declara -irrefutable- por decisión de la comunidad científica. Ningún experimento u observación podrán falsar las hipótesis que componen este núcleo y que constituyen el elemento de continuidad del programa. […]
> El núcleo firme de todo programa de investigación se halla resguardado por un cuerpo de hipótesis auxiliares que forman un «cinturón protector» alrededor del núcleo. Dichas hipótesis […] pueden ser modificadas o directamente sustituidas, a fin de lograr el ajuste entre la teoría y los resultados experimentales. (Gaeta y Lucero, 1999, 23-24)

Con lo dicho, los programas de investigación son secuencias de teorías emparentadas en el tiempo, donde cada teoría nueva surge a partir de un proceso de ajuste de teorías anteriores de dicha sucesión. La característica definitoria de un programa de investigación es su núcleo central, el que está formado por hipótesis teóricas muy generales que constituyen la base del programa. Por ejemplo, el núcleo central de la astronomía copernicana es el supuesto de que la tierra y el resto de los planetas se mueven alrededor del sol, el núcleo central del marxismo es el supuesto de que hay lucha de clases.

Como se señaló, el núcleo central (también denominado "núcleo firme" o "núcleo duro") de un programa es infalsable por decisión metodológica de sus protagonistas. Este núcleo duro está protegido contra la falsación mediante un "cinturón protector" de hipótesis auxiliares, supuestos subyacentes a las condiciones iniciales y enunciados observacionales, que pueden ser modificadas o reemplazadas con el fin de, por un lado, evitar la falsación de las hipótesis nucleares, y por el otro, que haya un ajuste entre la teoría y los resultados experimentales. Con lo cual, cualquier modificación de las hipótesis del cinturón, posibilita la emergencia de una nueva teoría dentro de la secuencia, y así indefinidamente, al menos mientras no se abandone la confianza en el P.I.C.

Estas características de los P.I.C. de la infalsabilidad del núcleo y la posibilidad de modificación de las hipótesis auxiliares, vienen dadas por la existencia de reglas que los P.I.C. poseen y que guían las transformaciones necesarias. A estas reglas se las denomina "heurística", y Lakatos las clasifica en dos tipos: una "heurística negativa" y una "heurística positiva". La heurística puede ser entendida, además de cómo un conjunto de reglas, como "las sugerencias sobre cómo manejar los enigmas científicos". La heurística es un componente básico del programa de investigación. Una heurística es una "poderosa maquinaria de resolución de problemas" que con la ayuda de técnicas matemáticas, disuelve las anomalías y las convierte en evidencia positiva.

La ***heurística negativa*** de un programa consiste en la exigencia de que durante el desarrollo del programa el núcleo duro no se modifique. Cualquier científico que se apartara de ese núcleo, se apartará del programa de investigación mismo. La ***heurística positiva***, por su parte, es esa regla del programa de investigación que indica a los científicos qué deben hacer, y en este sentido, es más difícil de describir que la negativa. Dice Lakatos:

> La heurística positiva consiste en un conjunto parcialmente articulado de sugerencias o indicaciones sobre cómo cambiar y desarrollar las "variantes refutables" del programa de investigación, cómo modificar, refinar el cinturón protector "refutable". (Lakatos, 1975, 67)

De esta manera, la "heurística negativa" nos dice qué se debe evitar, mientras que la "heurística positiva" nos indica qué debe seguirse, qué debe hacerse. La primera prohíbe refutar el núcleo duro, la segunda, en cambio, indica qué transformaciones se deben realizar en el cinturón para resolver las anomalías y transformarlas en ejemplos corroboradores, y además, indica cómo encauzar la investigación para que conduzca al descubrimiento de nuevos hechos (Gaeta y Lucero, 1999, 25). Lakatos propone un ejemplo hipotético de esta situación:

> La historia se refiere a un caso imaginario de conducta anómala de un planeta. Un físico de la era preeinsteniana combina la mecánica de Newton y su ley de la gravitación (N), las condiciones iniciales aceptadas (I), y calcula mediante ellas la ruta de un pequeño planeta que acaba de descubrirse, (p). Pero el planeta se desvía de la ruta prevista. ¿Considera nuestro físico que la desviación estaba prohibida por la teoría de Newton y que, por ello, una vez confirmada tal ruta, queda refutada la teoría N? No. Sugiere que debe existir un planeta hasta ahora desconocido, p', que perturba la ruta de p. Calcula la masa, órbita, etc., de este planeta hipotético y pide a un astrónomo experimental que contraste su hipótesis. El planeta p' es tan pequeño que ni los mayores

> telescopios existentes podrían observarlo: el astrónomo experimental solicita una beca de investigación para construir uno aún mayor. Tres años después el nuevo telescopio ya está disponible. Si se descubriera el planeta desconocido p´, ello sería proclamado como una nueva victoria de la ciencia newtoniana. Pero no sucede así. ¿Abandona nuestro científico la teoría de Newton y sus ideas sobre el planeta perturbador? No. Sugiere que una nube de polvo cósmico nos oculta el planeta. Calcula la situación y propiedades de la nube y solicita una beca para enviar un satélite con objeto de contrastar sus cálculos. […] Pero no se descubre la nube. ¿Abandona nuestro científico la teoría de Newton junto con la idea del planeta perturbador y la de la nube que lo oculta? No. Sugiere que existe un campo magnético en esa región del universo que inutilizó los instrumentos del satélite. Se envía un nuevo satélite. Si se encontrara el campo magnético, los newtonianos celebrarían una victoria sensacional. Pero ello no sucede. ¿Se considera este hecho una refutación de la ciencia newtoniana? No. O bien se propone otra ingeniosa hipótesis auxiliar o bien…toda la historia queda enterrada en los polvorientos volúmenes de las revistas, y nunca vuelve a ser mencionada. (Lakatos, 1983, 21)

El ejemplo muestra que siempre puede desviarse la falsación hacia otra parte de la compleja red de supuestos. Los ejemplos históricos son muchos. Los investigadores no sólo pueden construir esos escudos protectores contra las anomalías sino que también pueden ignorar los casos que refutan la teoría principal. Dirán que son fenómenos que no vale la pena estudiar. La heurística positiva puede prescindir de la contrastación empírica mientras el programa de investigación no haya hecho progresos claros. Los primeros trabajos de un programa de investigación se hacen sin prestar atención o a pesar de las aparentes falsaciones. Hay que darle una oportunidad al programa para que demuestre su potencial. Se espera que el programa tenga algunos éxitos que determinan *el carácter progresivo*. Cuando no puede predecir fenómenos nuevos durante mucho tiempo, se dice que el programa *se torna degenerativo*. Por ejemplo, a lo largo de toda la Edad Media el sistema geocéntrico (la tierra es el centro del universo) no pudo predecir fenómenos nuevos.

Progreso y cambio científico en el falsacionismo lakatosiano: la historia de la ciencia

Lakatos rechaza todo tipo de relativismo, llegado el momento de justificar racionalmente el cambio de teorías. Con ello, señala que si no hay un criterio superior al de la propia comunidad de científicos para cambiar de una teoría a otra, entonces no hay forma de juzgar a una teoría a no ser evaluando el número, la fe y la energía de sus defensores. En estos casos, la verdad radica en la fuerza, el cambio científico se convierte en asunto de la “psicología

de masas" y el progreso científico consiste en "subirse al carro". A falta de criterios racionales, el cambio de teorías científicas, resulta equiparable a la conversión religiosa.

Por ello, el desarrollo de la ciencia se manifiesta mediante dos tipos de cambios, uno que podríamos llamar, interno, y otro, externo. El primero se produce al reemplazar una teoría por otra de la sucesión dentro de un mismo P.I.C. Este tipo de cambios se corresponden con lo que Kuhn denomina "ciencia normal". El segundo, se presenta con menos frecuencia, y se da cuando en la competencia entre dos programas rivales uno de ellos termina por imponerse sobre el otro. Este cambio de un P.I.C. por otro se corresponde como el modo de "revolución científica" caracterizado por Kuhn.

El cambio puede ser tanto "progresivo" como "regresivo" (o degenerativo). Es progresivo -tanto teórica como empíricamente- cuando cada teoría de la secuencia tiene un exceso de contenido empírico respecto de la anterior -y queda corroborado empíricamente-, que permite predecir nuevos hechos al tiempo que conserva todo el contenido no refutado de la teoría anterior de la misma secuencia. Y es regresivo, si su desarrollo teórico queda rezagado respecto de su desarrollo empírico, es decir, cuando el desarrollo empírico excede el teórico y debe aducir explicaciones *post hoc* de los hechos descubiertos por casualidad o anticipados por teorías rivales. Todo esto sucede al interior de un P.I.C. por las modificaciones operadas en el cinturón protector. Así, una teoría (T) está falsada si y sólo si se ha propuesto otra teoría (T´) en su reemplazo que tenga más contenido empírico que T, conserve, además, todo el contenido no refutado de T, y al menos una parte del contenido empírico excedente de T´ esté corroborado. En cuanto al cambio externo, las condiciones son similares, ya que el estancamiento de un P.I.C. no es condición suficiente para su abandono y eliminación. La presencia de anomalías y la desconfianza de los científicos en el P.I.C. no tiene como consecuencia necesaria su abandono. El hecho de que un P.I.C. haya degenerando o esté estancado no es una razón suficiente para su abandono, con lo cual, la refutación no es instantánea. Sólo la emergencia de un P.I.C. alternativo nuevo, capaz de superar al anterior, hará desistir a los científicos de modificar el viejo programa. (Gaeta y Lucero, 1999, 26-27). La razón objetiva para el abandono de un P.I.C. está dada por un P.I.C. rival que pueda explicar el éxito previo de su oponente y lo supere (Lakatos, 1975, 267). De esta manera, para Lakatos, la ciencia progresa a través de la competencia entre programas de investigación. Un programa es mejor que otro si es más progresista, en la medida en que lleva a nuevas predicciones satisfactorias.

Un rasgo común entre los inductivistas y los falsacionistas es el esfuerzo por encontrar un criterio universal y ahistórico para juzgar los méritos entre teorías rivales. Un inductivista podría tomar como criterio universal el grado de apoyo inductivo que recibe una teoría de unos hechos aceptados, mientras que

un falsacionista podría basar su criterio en el grado de falsabilidad de teorías no falsadas. Este rasgo es el que será puesto en crisis por otra epistemología que parte del estudio de la historia de la ciencia, considerando que los cambios de teorías son procesos complejos que no pueden ser reducidos a sus aspectos estructurales y que siempre están comprometidos en marcos culturales muchos más amplios.

> Esta es la moraleja metodológica que la Historia de la Ciencia nos ha enseñado: La racionalidad inherente al proceso de conocimiento no se capta de manera instantánea sino en retrospectiva. Precisamente, un rasgo del FS [falsacionismo sofisticado] es el enfoque histórico que impregna su concepción de la ciencia y determina los méritos de una filosofía de la ciencia. En el primer nivel, por cuanto el carácter científico se adjudica a una serie de teorías en evolución; en este marco, la refutación está ligada al aumento de contenido empírico. Así, un hecho se ve como «refutador» de una teoría sólo si es un caso corroborador de otra teoría alternativa: «La idea de desarrollo y el concepto de contenido empírico están fundidos en uno solo». Asimismo, en el nivel metacientífico, la mejor filosofía de la ciencia es la que ofrece la reconstrucción histórica más adecuada. Para Lakatos, la racionalidad se encuentra estrechamente relacionada con la historia.
>
> (Gaeta y Lucero, 1999, 30)

En este sentido, como señala Gómez, la tesis de la no-falsación instantánea lleva a afirmar la no-racionalidad instantánea, lo que implica la inexistencia de razones suficientes conclusivas. Por ello, la filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia es vacía. Lo que conduce a Lakatos a asignarle un rol fundamental a la historia de la ciencia en la elaboración adecuada de la ciencia (Gómez, 2014, 86-87). Lakatos reconocerá que toda historia es selectiva, y en este sentido, se le hará necesario decidir cuál considerar aceptable. Allí es donde cobra un lugar preponderante el concepto de “racionalidad”, que es el mismo que el de Popper: logicidad -las decisiones son racionales si dan razones pura y exclusivamente en términos de la lógica deductiva-. Y, como según él, la historia de la ciencia debe narrarse desde la perspectiva de la metodología de la ciencia, el pluralismo metodológico se presenta como un problema que lo lleva a elegir aquella metodología que, consistentemente con el requisito de racionalidad, haga de la ciencia una actividad lo más racional posible, concluyendo que la mejor metodología desde la cual reconstruir la historia de las ciencias es la suya, la de los P.I.C. En este sentido, el progreso científico es racional si se lo entiende como una sucesión de P.I.C. en la que puede existir una variedad de programas en competencia, y donde se abandonan por otros en función de su éxito en resolver los problemas de manera progresiva (Gómez, 2014, 88-89).

Fayerabend y el anarquismo epistemológico

Paul Feyerabend (epistemólogo austríaco, 1924-1994), a pesar de provenir, como Lakatos, de la "ortodoxia" popperiana, puede verse en este epistemólogo al más original, radical y heterodoxo de los filósofos no estándar de la ciencia. En este sentido, Gómez señala la gran ruptura que produce Fayerabend con la versión ortodoxa de la ciencia: con el objetivismo epistémico; con la concepción de unicidad, universalidad y ahistoricidad metodológica; con la teoría como unidad de análisis; con la neutralidad valorativa; con la conmensurabilidad entre teorías; con la invariancia de los términos; con la irrelevancia del contexto histórico; con la descontextualización del estudio de la ciencia; y con la racionalidad y objetividad del empirismo clásico y contemporáneo, y del popperianismo (Gómez, 2014, 93).

Fayerabend, al tomar contacto con las teorías de Kuhn, a partir de su estancia en Berkeley, funda el "anarquismo" epistemológico, consumado en su famosa obra *Contra el método* (1975). Recordemos que tanto la ciencia moderna como la epistemología de la primera mitad del siglo XX compartieron la idea de un método común para gran parte de las disciplinas científicas. En la mayoría de los grandes representantes de la "Concepción Heredada" el poder generalizador y la precisión del método dependen de considerarlo como lógica aplicada, antes que como un plexo de recomendaciones convencionales. Tanto las tesis de Kuhn como sus propias indagaciones sobre historia de la ciencia condujeron a Feyerabend a sostener el *pluralismo metodológico* en los siguientes términos:

> La idea de un método que contenga principios firmes, inalterables y absolutamente obligatorios que rijan el quehacer científico tropieza con dificultades considerables al ser confrontado con los resultados de la investigación histórica. Descubrimos entonces que no hay una sola regla, por plausible que sea, y por firmemente basada que esté en la epistemología, que no sea infringida en una ocasión u otra.
>
> (Feyerabend, 1986, 7)

De esta manera, comienza indicando que es imposible sostener la tesis de un único método (monismo metodológico), y de que éste sea el mismo a lo largo de la historia. Según Feyerabend, grandes cambios científicos, como la revolución copernicana, surgieron contraviniendo algunas reglas metodológicas generalmente aceptadas. Debería, entonces, abandonarse la idea de un método estable, tanto como la noción de una racionalidad invariable a través del tiempo, ya que los científicos no usan siempre el mismo método, sino que, por el contrario, usan lo que les conviene. Por ello, en principio, "todo vale", y ello debe entenderse como *el único principio* de su metodología

anarquista. A pesar de lo indicado en *Contra el método*, años más tarde relativizó un tanto su posición, aclarando que esta máxima no implica escepticismo, porque "ella significa: *todo vale*, en consecuencia también valen ley y orden, argumento, irracionalismo, etc." (Fayerabend, 1999, 324). Sin embargo, hay que tener cautela con el "todo vale", porque si nos preguntamos ¿todo vale?, puede verse que todo aquel que esté involucrado en la práctica científica, sabe que, dado un problema en un momento de la investigación, para resolverlo, es falso que todo valga, ya que muy pocas cosas valen. Así, "poco vale". Aunque, si miramos la historia desde una perspectiva global, entonces sí, vista en su totalidad, "todo vale" (Gómez, 2014, 95). Como señala Gómez, esta máxima es instrumental para todos aquellos que la respetan, y en este sentido no niega la existencia de métodos, sino que sugiere reemplazar el monismo (absolutista y atemporal) por una postura pluralista, relativista y contextualista. Así, las reglas metodológicas deben ser reinventadas y adaptadas a cada situación teniendo en cuenta todos los aspectos que le son constitutivos, como los religiosos, políticos, metafísicos, económicos, sociales, y muy especialmente, éticos, ya que el modo de hacer ciencia y la aceptación de sus resultados es una cuestión de decisión de acuerdo con exigencias éticas (Gómez, 2014, 94-95). Lo que implica cuestionar y abandonar tanto la universalidad metodológica como la neutralidad valorativa, bases nucleares de la concepción estándar de la epistemología de la tradición anglosajona.

En este sentido, Feyerabend propone una total libertad metodológica que no limite la investigación científica. Contra Lakatos, considera que no hay un programa de investigación que dirija la tarea científica. La crítica de Feyerabend a la tesis de la autonomía de los hechos lo conduce a oponerse a la noción de progreso científico de Lakatos, que la entiende como hallazgo de nuevos hechos. Así, considera que la ciencia no avanza contrastando teorías con la experiencia, sino proponiendo ideas diferentes, con lo cual, el pluralismo teórico es un rasgo que considera esencial de la actitud crítica, y la proliferación de teorías alternativas permite cuestionar aquella con la que estamos trabajando, siendo por otra parte funcional a una sociedad auténticamente democrática en donde exista la libertad de afirmar diversas posturas y convivir con ellas. Aclara que de este modo el científico muchas veces procede contrainductivamente: antes que inferir hipótesis a partir de las observaciones, hace exactamente lo contrario. Ahora, si alguien sospechara que Feyerabend propone a la contrainducción como un nuevo método general, rápidamente caería en la cuenta que su intención,

> […] no es sustituir un conjunto de reglas generales por otro conjunto: por el contrario, mi intención es convencer al lector de que todas las metodologías, incluidas las más obvias, tienen sus límites.
>
> (Feyerabend, 1986, 17)

Con inspiración kuhniana afirma que el progreso del conocimiento científico no se desarrolla acumulativamente sino mediante cambios radicales, con lo cual, lejos de la visión estándar de la ciencia, el progreso tiene, para Fayerabend, las notas de la inconsistencia de las teorías sucesivas y la no invariancia de los términos de las teorías sucesivas. Así, la ciencia progresa a través de alternativas incompatibles entre sí "o tal vez inconmensurables". La *inconmensurabilidad* es para Feyerabend una cuestión fundamental. Las teorías científicas, sostiene, son inconmensurables en tanto no pueden interrelacionarse por medio de relaciones lógicas. Considera asimismo que las percepciones pueden ser inconmensurables entre sí: ante estímulos iguales, distintos sistemas de clasificación pueden producir objetos perceptuales no comparables. Aplicando estas ideas a las teorías científicas, sostiene que:

> […] existen teorías científicas que son mutuamente inconmensurables aunque en apariencia se ocupen del "mismo objeto".
>
> (Feyerabend, 1986, 269-270)

En este sentido, serían inconmensurables entre sí la teoría cuántica frente a la mecánica clásica, por ejemplo. La inconmensurabilidad no afectaría a enunciados cualesquiera de esas teorías, sino a las teorías consideradas como totalidad. Pero para comprender plenamente qué entiende por "inconmensurabilidad", es imprescindible entender la idea de que la inconmensurabilidad se genera por el abandono de los principios universales que presiden la construcción teórica. Con palabras de Feyerabend:

> Tenemos un punto de vista (teoría, sistema, cosmos, modo de representación) cuyos elementos (conceptos, "hechos", grabados) se construyen de acuerdo con ciertos principios […] Llamemos a tales principios *principios universales* de la teoría en cuestión. Suspender los principios universales significa suspender todos los hechos y todos los conceptos. Por último, digamos que un descubrimiento, o un enunciado, o una actitud, es inconmensurable con el cosmos (teoría, sistema) si suspende algunos de sus principios universales.
>
> (Feyerabend, 1986, 264)

En este sentido, insiste en la intraducibilidad entre teorías inconmensurables. Como el significado de todos los términos *depende* de su conexión con los principios universales, si éstos se alteran, todos los significados se alterarán. Ello conduce a que, el conocimiento que surge cuando se proponen alternativas, procurando que choquen con los datos experimentales aceptados (proliferacionismo), impida hablar de una aproximación a la verdad. En su perspectiva, la proliferación de teorías y la invención de alternativas construyen el progreso científico. Solamente dentro de ese contexto es que los

hechos cobran presencia.

Como señala Gómez, lo dicho hasta aquí le permite a Fayerabend oponerse a la idea de progreso cuantitativo -acumulación de éxitos de la investigación científica-, aunque cree, sin embargo, en la idea de progreso cualitativo, al afirmar, por ejemplo, que según el propio Copérnico, su versión de los cielos, si bien no condujo a más y mejores predicciones que las de sus rivales, sí posibilitó una versión más armoniosa del sistema planetario (Gómez, 2014, 101).

El anarquismo epistemológico y el pluralismo metodológico de Fayerabend le permiten cuestionar la racionalidad imperante en la tradición anglosajona, que ha infectado el mundo. Ya habíamos dicho que la racionalidad, para Lakatos, estaba dada por la metodología científica y por la logicidad. Precisamente es esta logicidad el modo de proceder racional que está a la base del método científico de la filosofía positivista y empirista ortodoxa, y que será cuestionada por Fayerabend en su "despedida" de la razón en *Adiós a la razón* (1987). Sus argumentos apuntan a que esta forma de racionalidad, miope y empobrecida, no es la que está presente en las prácticas científicas, y que, de aplicarse esos criterios popperianos o positivistas, por ejemplo, a la obra de Galileo, darían como resultado que éste procedió irracionalmente (Gómez, 2014, 104). Ese rechazo de Fyerabend a una razón que ha sido reducida a mera instrumentalidad es la condición, por otra parte, para poder salvar, de su poder y hegemonía, a la sociedad de la ciencia. Y, para ello, la ciencia debe ser desmitificada y desdogmatizada, debe respetarse el anarquismo epistemológico, el proliferacionismo, el contrainductivismo y la despedida de la razón, porque la ciencia como es vista, transmitida y practicada actualmente en Occidente no es más que una "línea partidaria" entre otras -no occidentales-, y no una Nueva Verdad Revelada (Gómez, 2014, 105). Esta crítica a la racionalidad hegemónica abre las puertas a la tesis sobre la abundancia, una abundancia de puntos de vista acerca del mundo donde no cabe la posibilidad de establecer una respuesta única ante la diversa manera en que podemos abordar el mundo. Lo que conduce a que tradicionalmente se proyecte una única respuesta es antes bien la expresión de un deseo que de ciencia. Es una elección ante la que no parece haber garantías de que sea verdadera, pero que se la caracteriza como "real". Al respecto, Gómez sostiene que estamos entonces ante la presencia de una ciencia que concluye afirmando la primacía de la razón práctica, "[…] condición imprescindible para la realización de la abundancia y del pluralismo de nuestras formas de aproximación al mundo al que pretendemos conocer para llevar adelante en él una vida plena y en libertad" (Gómez, 2014, 107). Objetivo que no es otra cosa que el valor último -y por lo mismo primero- de la concepción de ciencia y sociedad de Fayerabend.

A pesar de lo indicado, pueden señalarse algunas críticas puntuales -quizás desde posturas más conservadoras- que se le han hecho al epistemólogo

austríaco:

- *Su concepto de teoría es tan oscuro como el de paradigma en Kuhn. (Shapere).*
- *Al negarse a considerar como tarea legítima el intento de precisar lógicamente lo que los científicos empíricos entienden por teoría, el principio de tolerancia "liberal" de Feyerabend entra en conflicto consigo mismo. (Stegmüller)*
- *Además, el repudio de la aplicación del análisis lógico al estudio de las ciencias naturales se origina en una insatisfacción por los logros conseguidos hasta el momento por una epistemología orientada lógicamente, con lo que Feyerabend consuma una inferencia inductiva precipitada sobre la futura inutilidad de cualquier análisis formal. (Stegmüller)*
- *No explica cómo se puede identificar a los principios universales de construcción ni proporciona una teoría del significado. Por ende, no se comprende cómo los cambios en los principios producen variación radical de significado. (Newton-Smith).*

Laudan y la actividad científica como solución de problemas conceptuales y empíricos

Larry Laudan (epistemólogo estadounidense, 1941) parte del presupuesto de que la ciencia es una actividad racional que no fue adecuadamente reconstruida por la epistemología estándar y tampoco adecuadamente considerada por sus críticos, como en el caso de Kuhn y Fayerabend. Así, propondrá una investigación, semejante a lo ya hecho por Kuhn, Lakatos y Fayerabend, que esté sólidamente asentada en la historia de la ciencia. Su objetivo es buscar una reconstrucción que salve la racionalidad de la ciencia, demostrar que la ciencia, históricamente, ha sido, en gran medida, racional.

Con miras a ese objetivo, Laudan sostiene que el proceso histórico de las ciencias no es acumulativo, y que las teorías no se rechazan por su refutación, ni se aceptan por su confirmación, relativizando de este modo el alcance de la contrastación. Así, introduce como concepto básico la noción de "tradiciones de investigación", relacionada claramente con los paradigmas de Kuhn y los programas de investigación de Lakatos, "tradiciones…" que son algo más que un conjunto de teorías. Laudan establece una diferencia entre dos significados de la expresión *teoría científica*:

1. *Conjunto específico de doctrinas, leyes, hipótesis que se utilizan para realizar explicaciones y predicciones;*

2. *Conjunto de doctrinas o supuestos de un alto grado de generalidad (por ende, menos corroborables empíricamente).*

Sostiene Laudan que en las teorías generales -como mostraron Kuhn y Lakatos- debe centrarse el estudio de la actividad científica. Precisamente la noción laudaniana de *tradición de investigación* se identifica con las teorías generales. Las "tradiciones de investigación" no son una serie de teorías, sino antes bien, una especie de receptáculo donde están las teorías coexistiendo. Así, por ejemplo, si la teoría de la estructura atómica de Bohr ejemplifica la primer alternativa significativa, la teoría atómica ilustra a la segunda, entendiendo por ello que la teoría atómica "general" de algún modo *incluye* a la teoría de la estructura atómica, en tanto las teorías en el segundo sentido consisten en familias de teorías en el primer sentido. A diferencia de las teorías, las TI (tradiciones de investigación) perduran a través del cambio de teorías. Así, por ejemplo, en biología, la TI sobre la evolución contiene distintas teorías: la de que la evolución se produce como consecuencia de pequeños cambios; aquella que afirma que la evolución se produce a saltos; etc. Así, pueden coexistir teorías incompatibles entre sí en el seno de una misma TI, con lo cual rechaza la noción kunhiana de paradigma.

La evaluación de las teorías no es cuestión de decidir si una teoría es buena o mala, sino que los juicios que los científicos hacen son para elegir una teoría sobre otra. Así, la evaluación siempre es comparativa. La elección dentro de una TI de una teoría, en comparación con las otras está fundada en un criterio que, para Laudan, es la clave de la racionalidad: la resolución de problemas. Y la tarea que permanentemente realizan los científicos es *tomar posición* respecto de las teorías: aceptación, rechazo, prosecusión y consideración. Actitudes que, en definitiva, se hacen por comparación. Pero, así como pueden coexistir distintas teorías dentro de una misma TI, simultáneamente, también, pueden coexistir distintas TI. Así, podemos plantear la comparación entre distintas TI. Si a la pregunta sobre si había una teoría más adecuada que otra, se respondía a través de la solución de problemas, esa misma pregunta trasladada al campo de las TI, tiene la misma respuesta. Lo que hay que encontrar es la eficacia que tenga una TI en la resolución de problemas. Así, por ejemplo, en biología, podemos comparar la TI creacionista con la TI evolucionista, vemos que pueden coexistir, vemos además que resolverá el problema la que sea más eficaz, y elegimos la que resuelve el problema.

Las "tradiciones de investigación" incorporan dos tipos de supuestos generales que las identifican y distinguen de otras: *los compromisos ontológicos* (creencias acerca de qué tipos de entidades y procesos constituyen el dominio de la investigación, es decir, la interacción entre el tipo de entidades que se aceptan y el tipo de hipótesis que se formulan) y *los compromisos epistémicos*

y metodológicos (reglas acerca de cómo tiene que investigarse el dominio, cómo se deben someter a prueba las hipótesis, cómo deben relevarse los datos, etc., es decir, el tipo de recursos que se admiten en la investigación, el tipo de lógica que se acepta). Estos dos tipos de compromisos son los que mantienen la identidad de esa tradición investigativa, y con ello se diferencia de las teorías. Lo arriba expuesto implica que las tradiciones tienen un determinado número de *teorías específicas* que las constituyen parcialmente, teorías que sí son empíricamente contrastables, aunque no ocurre lo mismo con las "tradiciones de investigación", que no son contrastables.

Respecto del desarrollo histórico global de la ciencia, Laudan -coincidiendo con Kuhn- rechaza la tesis popperiana de la verosimilitud. En este sentido, sostiene que si la racionalidad consiste en creer sólo lo que podemos suponer razonablemente como verdadero (definiendo "verdad" en su sentido clásico), entonces la ciencia es -y seguirá siéndolo- *irracional.* Se opone con esta afirmación al intento popperiano de asociar la racionalidad científica con la verdad, en el sentido de que los métodos científicos generarían una *verosimilitud creciente.* La postura de Laudan consiste en sostener que el establecimiento de la verdad o de la verosimilitud como metas de la ciencia no sirve de mucho si el objetivo es explicar cómo se evalúan las teorías científicas. No sería necesaria la tesis de la verosimilitud si se comprende que la ciencia es, para Laudan, *una actividad solucionadora de problemas*. Contra Popper, sostiene que la racionalidad de una teoría no está vinculada a su contrastación sino a su efectividad en la resolución de problemas. Debe entenderse entonces que la evaluación de la capacidad de una teoría para resolver problemas es lógicamente independiente de la evaluación de su verdad o grado de verosimilitud. Para Popper (como antes para el empirismo lógico), las cuestiones epistemológicas centrales estaban asociadas a la verdad o falsedad de los enunciados de la ciencia. Laudan considera irrelevantes a la verdad y a la falsedad para la resolución de problemas. Así, para Laudan ni la verdad ni una aproximación a ella pueden ser objetivos adecuados para la ciencia por su carácter trascendente. En consecuencia, cree necesaria la reconstrucción de la ciencia sobre objetivos que sean inmanentes (alcanzables), que permitan el progreso, y por ende la racionalidad, pero alejado de la noción de verdad. Así, es necesario buscar un objetivo alcanzable. A partir de ello, Laudan sostiene que el progreso de la ciencia y la racionalidad se manifiesta a través de la capacidad de resolver problemas. Con lo cual, éste se convierte en el objetivo de la ciencia.

Pero, ¿qué entendemos por un problema científico? Y ¿qué entendemos por solución de un problema científico? Laudan afirma que hay dos tipos de problemas: conceptuales -los más importantes- y empíricos. Estos últimos son aquellos que tienen que ver con la compatibilidad de una teoría con ciertas situaciones observables, es decir, derivados de la aplicación de la teoría al

dominio investigativo empírico, y son clasificados en: potenciales, resueltos y anómalos. Mientras que los primeros son los relativos a la estructura conceptual de una teoría, y están caracterizados por la inconsistencia interna, la contradicción con otras teorías, la indiferencia y el conflicto con la TI. Así, Laudan va a dar mayor protagonismo a los problemas conceptuales, y va a considerar que si uno quiere entender qué sucede con la racionalidad de las ciencias, tiene que tener en cuenta que los científicos están más abocados a resolver problemas conceptuales que problemas empíricos.

De esta manera, observa a la racionalidad científica desde un punto de vista histórico, como algo que se modifica con el transcurrir del tiempo, y la asocia con el *progreso científico*: la ciencia será más racional en la medida en que aumente el progreso científico, que no sería otra cosa que el incremento de la efectividad de los programas de investigación para resolver problemas. Ahora bien, ¿cómo se mide el incremento de progreso y racionalidad? Esto es, ¿cómo se evalúa una teoría? Laudan sostiene que la efectividad global de una teoría en la resolución de problemas se determina evaluando el número y la importancia de los problemas empíricos que la teoría resuelve, a la vez que *restando* el número y la importancia de las anomalías que a la vez la teoría produce. Añade que la evaluación de los problemas científicos debe ser *cognoscitivamente racional*, de modo que se concentre en los problemas que tienen una relevancia *interna* a la teoría, y no en aquellos determinados *externamente* por presiones morales, sociales o financieras sobre la comunidad científica.

Es posible reconocer como fecunda la perspectiva que identifica a la actividad científica con la solución de problemas, en lo que coincide Laudan con uno de los más importantes representantes de la epistemología cognitivista, Herbert Simon. No obstante, se han formulado algunas importantes críticas que apuntan, en general, a la imprecisión conceptual de algunas de las ideas centrales de Laudan. Veamos algunas de tales críticas:

- *Laudan nunca ofrece una definición de la noción de problema científico (Echeverría)*
- *Como la verdad no desempeña un papel regulador en la ciencia, cada uno podría elegir a su antojo su propio conjunto de problemas y las consecuentes teorías para resolverlos. No importa cómo es el mundo, sólo interesa la efectividad resolutiva, aunque sea de problemas espurios asociados con creencias falsas. (Newton-Smith)*
- *La medida evaluatoria antes expuesta mide la efectividad resolutoria de una teoría por el balance favorable entre la cantidad de problemas que resuelve y los que genera. Pero ¿cómo medimos la cantidad de problemas que la teoría resuelve? Como no existe*

un principio de identificación de problemas, consecuentemente no podemos contabilizar la cantidad de problemas que una teoría resuelve. (Newton-Smith).

- *No está clara la diferencia entre las tradiciones de investigación y las teorías específicas. Las fluctuaciones conceptuales de Laudan al ejemplificarlas hace que por momentos parezca generarse una suerte de paradoja del continuo, al ser aparentemente de grado las diferencias entre una tradición "pequeña" y una teoría específica "grande". (Díez y Moulines).*
- *No está claro si existe alguna relación formal entre tradiciones y teorías específicas. Sólo se sostiene que no existe una relación de implicación. En ese sentido -debe reconocer Laudan-, si las teorías generales no implican a sus teorías específicas, las tradiciones pueden contener teorías específicas mutuamente incompatibles.*

Phillip Kitcher y las prácticas científicas

Phillip Kitcher (epistemólogo inglés, 1947), reconoce la influencia que Kuhn tiene para su programa, sobre todo a partir de los análisis de la "ciencia normal", que le son útiles para sus propios análisis de los problemas científicos. Asimismo, como heredero de la tradición historicista, se va a interesar en los desarrollos de Laudan sobre los problemas de tipo conceptuales. Así, en su libro *El avance de la ciencia* (1993), abordará tanto temas cognitivos como sociológicos para dar cuenta de la racionalidad y del progreso científico. Cuestionando la concepción estándar de la ciencia, plantea una nueva unidad de análisis de la investigación científica. En vez de teorías, paradigmas, programas de investigación o tradiciones de investigación, Kitcher, como resultado del estudio de la obra de Darwin, opta por hablar de "prácticas científicas", es decir, las actividades que realizan los científicos individuales o las comunidades científicas. Con ello, propone que una PC (práctica científica) está compuesta por nuevas preguntas y por un vocabulario específico que se usa para formular esas preguntas y sus respuestas (Gómez, 2014, 124). Esta propuesta le permitirá enriquecer la noción de progreso científico, en tanto se podrá hablar de progreso tanto dentro de una práctica como dentro de sus componentes, conformando distintas variedades de progreso que se corresponden a las dimensiones de las prácticas. Así, la ciencia puede progresar de diversas maneras.

Kitcher señala, en este sentido, que las PC son entidades multidimensionales. Si las prácticas científicas pueden ser tanto individuales como comunitarias, las dimensiones que constituyen la primera están vinculadas al lenguaje; las preguntas significativas; los enunciados aceptados; los esquemas argumentativos de tipo explicativos; las fuentes de información confiables y los

criterios que las identifican; los paradigmas de experimentación y observación; y los instrumentos y criterios para su buen uso (Kitcher, 1993, 74). Estas prácticas individuales, sin embargo, pueden devenir prácticas consensuadas o comunitarias, compartidas por cierto grupo de científicos que actúa siguiendo los criterios definitorios de cada práctica. Así, las dimensiones de las prácticas de las comunidades científicas están compuestas por los elementos compartidos de las prácticas individuales, además de los compromisos de los subgrupos y de quienes son considerados autoridades con respecto a ciertos temas. En este sentido, Kitcher reconocerá distintas variedades de progreso asociadas a las distintas dimensiones de las PC. Así, se podrá hablar de progreso conceptual, de progreso explicativo, de progreso erotético, de progreso de los enunciados aceptados, y de progreso instrumental. Sin embargo, sostiene que las dos primeras formas de progreso son las más importantes (Kitcher, 1993, 112-126). Así, existe "progreso conceptual" cuando ajustamos nuestras categorías para que amolden a las clases naturales que presenta el mundo físico. Así, una PC2 es conceptualmente más progresiva que una PC1 sólo en el caso que se ajusten las categorías de referencia en el PC2 en relación a las del PC1. Por otra parte, existe "progreso explicativo" cuando hay una mejora de nuestra concepción de los fenómenos naturales. Así, la ciencia realiza un progreso explicativo cuando las PC posteriores generan esquemas explicativos mejores que los aceptados por las PC anteriores. De esta manera, el progreso científico debe entenderse en términos de relaciones entre prácticas científicas (Islas Mondragón, 2012, 93-94).

Ahora bien, la cuestión del progreso de las PC se da, para Kitcher, en el marco de un cuestionamiento de orden superior, ¿cuál es la principal meta de la ciencia? La verdad es la meta de las ciencias, pero no una verdad a secas. Señalará entonces que el objetivo de la ciencia es producir enunciados significativos verdaderos, una verdad significativa, la cual es dependiente del contexto (Kitcher, 2001). Ello implica dar respuestas verdaderas a preguntas significativas, objetivo que es de tipo general e independiente del campo de estudio, la época y el modo que implementemos para alcanzarlo. Así, el objetivo de las ciencias se constituye en el abordaje de cuestiones que sean significativas para las personas en una etapa particular de la historia de la cultura humana (Gómez, 2014, 125). Sin embargo, que el objetivo de la ciencia sea producir una verdad significativa, no implica que haya un único objetivo supremo y abarcador, único e independiente de todo contexto. Kitcher entenderá que hay dos tipos de significatividades: una práctica y otra epistémica. En la primera, las verdades significativas son aquellas cuyo conocimiento incrementa las posibilidades de alcanzar objetivos de tipo práctico, mientras que la segunda, distingue aquellas verdades cuyo conocimiento es intrínsecamente valioso. Pero en ambos casos, la significatividad es contexto-dependiente, con lo cual, ningún tipo de significatividad trasciende la evaluación moral y social en un

determinado contexto, ya que la búsqueda de significatividad *context free* implica las ideas de objetividad y unidad de las ciencias a las que Kitcher se opone (Gómez, 2014, 126).

6.2.2. Las ciencias fácticas y el problema de la explicación

Así como la Concepción Heredada -la versión ortodoxa y tradicional del conocimiento científico- sufrió críticas internas desde la propia tradición anglosajona: Hanson, Toulmin, Kuhn, Lakatos, Fayerabend, Laudan y Kitcher, entre otros, también ha recibido los embates de quienes, más cercanos a esta tradición o más alejados de ella, se han opuesto a un modelo de hacer ciencia y epistemología que consideraban, cuando menos, simple, ingenuo o reduccionista.

En este parágrafo nos referiremos a dos grandes tradiciones filosóficas[21] que se han amparado bajo un mismo paradigma: aquellos pensadores que, tanto desde la filosofía analítica -más cercana a la tradición anglosajona- como desde la filosofía continental, han confluido bajo la corriente filosófica de la *hermenéutica*. Desde cada una de estas tradiciones se va a cuestionar el paradigma naturalista y explicacionista de la concepción estándar de la ciencia, representado fundamentalmente por Nagel y Hempel, pero también por Popper, quienes sostienen una visión unitaria de la ciencia basada en las ciencias naturales. La cuestión principal que se presenta como problemática es si, entre los varios objetivos que se imponen todas las ciencias fácticas, todas tienen en común "explicar" tanto los fenómenos naturales como los sociales. Así, frente al explicacionismo de la concepción estándar, se opondrá el paradigma hermenéutico o comprensivista. Aparejado a este problema se suscita también el cuestionamiento a la objetividad y neutralidad tan mentada por el Positivismo y la Concepción Heredada. Recordemos que, como decíamos al inicio, la epistemología positivista, bajo la idea de unicidad, toma como patrón metodológico a las ciencias físico-matemáticas para imponerlo

---

[21] En un sentido amplio, suele entenderse por "filosofía analítica" una aptitud filosófica que consiste en la capacidad de discernir, en cualquier argumento, "lagunas lógicas" y de producir un "buen" argumento a favor de cualquier posición. Habitualmente este estilo de hacer filosofía está asociado en su origen, en gran medida, a la tradición anglosajona. Ello no significa, sin embargo, que no se practique esta forma de hacer filosofía en otros lugares. Muy por el contrario, son abundantes las producciones filosóficas de esta tradición en gran parte del mundo. Frente a la "filosofía analítica", suele situarse a la llamada "filosofía continental", desarrollada originaria y fundamentalmente desde Alemania y Francia, pero también transmitida y reproducida en gran parte del mundo. Este otro estilo de hacer filosofía está más asociado a lo que Rorty llama "crítico de la cultura". Su tarea consiste fundamentalmente en la búsqueda de una reconstrucción histórica exhaustiva adecuada para distintos fines (*Cf.* Rorty, 1996). Para un estudio pormenorizado sobre la cuestión, puede verse: Sáez Rueda, L., *El conflicto entre continentales y analíticos,* Barcelona, Crítica, 2002.

como molde también para las llamadas ciencias sociales. Como anticipamos, esta idea fue ampliamente cuestionada hacia fines del siglo XIX e inicios del XX por Dilthey, Droysen, Windelband, Rickert, y en cierta medida también por Weber. Sin embargo, esos cuestionamientos se han realizado dentro del ámbito específico de las ciencias sociales, y parece no haber sido tomado en cuenta por el neopositivismo del silgo XX que, con el llamado "Consenso ortodoxo",[22] siguió la dirección del positivismo decimonónico, alcanzando una posición hegemónica de la concepción positivista (y naturalista) de las ciencias y del mundo.

Esta corriente crítica, externa a la epistemología anglosajona, respecto del conocimiento científico nos obliga, por un lado, a revisar algunas categorías epistémicas que han sido naturalizadas sin más, y ampliar de esta manera dicho cuestionamiento extendiéndolo al conocimiento científico en general. Por otro lado, será necesario desarrollar, aunque sea mínimamente, el debate suscitado al interior de las ciencias fácticas (entre las llamadas naturales y las llamadas sociales) respecto del objetivo de éstas bajo las categorías de explicar y comprender. Como señala Pardo, "las ciencias fácticas, tanto naturales como sociales, pretenden explicar y comprender acontecimientos que tienen lugar en la experiencia, en el mundo empírico, y sus enunciados, por tanto, requieren algo más que coherencia lógica, si es que aspiran a ser aceptados" (2010, 73). Creemos que todo ello contribuirá a dejar de lado las supuestas diferencias radicales entre ciencias naturales y ciencias sociales para afirmar, con Giddens, que toda ciencia es hermenéutica, puesto que exige una dimensión de interpretación, y ya no alcanza sólo con la lógica para hacer filosofía de las ciencias.

6.2.2.1. Modelos de explicación de la epistemología (anglosajona) estándar de la ciencia

Para iniciar este recorrido crítico es necesario introducir antes algunos

---

[22] El llamado "consenso ortodoxo" fue hegemónico en la sociología, la política y las ciencias sociales en general desde 1945 en adelante. El consenso ortodoxo tenía tres características principales: 1) la adhesión al marco de la filosofía positivista (en la versión desarrollada por filósofos como Carnap, Hempel y Nagel), que sostenía que las ciencias sociales tenían que seguir el modelo de las ciencias naturales; 2) la influencia del funcionalismo, que facilitaba el empleo de las analogías orgánicas (pensar la sociedad como un organismo viviente, con funciones, etc.); y 3) la importancia de la teoría de la sociedad industrial, que supone que la industrialización es la principal fuerza transformadora en el mundo contemporánea (*Cf.* Giddens, 1982). El consenso ortodoxo dominó las ciencias sociales hasta la década de 1970 y proveyó una relativa unidad al campo de las ciencias sociales. Su desaparición fue el efecto conjunto de la crisis económica de los países capitalistas (que puso en cuestión a las teorías de la modernización) y de las críticas teóricas al Positivismo y al funcionalismo. La crisis del consenso ortodoxo generó una situación de dispersión en las ciencias sociales.

modelos de explicación científica de la epistemología estándar correspondiente a la tradición anglosajona, con el propósito ulterior de exponer las críticas que se han realizado desde la tradición hermenéutica.

Es necesario reconocer que el uso técnico de la palabra *explicación* en el lenguaje científico y epistemológico difiere parcialmente de su uso habitual. Esta "polisemia parcial" -con palabras de Díez y Moulines- es frecuente en gran parte de las expresiones del lenguaje natural. Es lícito reconocer que tal polisemia no es una "falta grave" en la comunicación social, pues el contexto -en la mayor parte de los casos- permite identificar el significado. Pero la ciencia debe tratar de ganar univocidad, tanto como precisión lingüística y conceptual. Así, cuando demandamos o concedemos explicaciones en nuestra vida diaria, podemos tener diferentes intenciones significativas, mientras que en el campo científico, "explicar" parece responder en gran medida -aunque no siempre[23]- a la pregunta acerca de *por qué* algo es como es. Es decir, "explicar" es dar razones de *por qué*...

Wesley Salmon afirma que la explicación científica es un intento por hacer comprensible o inteligible eventos particulares o hechos generales apelando a *otros* hechos particulares o generales de alguna rama de la ciencia empírica.

El análisis de la explicación se remonta a la antigüedad griega, especialmente a Aristóteles, en tanto la teoría aristotélica de las cuatro causas es, primariamente, una teoría de la explicación, pero la idea de que el concepto de explicación exige un análisis independiente es, sin duda, un hallazgo de la epistemología del siglo XX. Las perspectivas contemporáneas (más allá de previas contribuciones de Mill y Popper) comienzan con un famoso trabajo de Hempel y Oppenheim de 1948. En rigor, la casi totalidad de los debates posteriores se desarrollan en los términos de éste y otros trabajos de Hempel (para continuarlos o debatirlos).Veamos la tipología básica de la explicación científica desarrollada por Hempel y adoptada asimismo por Popper y Nagel, entre otros epistemólogos contemporáneos. Para esta corriente de pensamiento -la de la Concepción Heredada-, el objetivo de la ciencia es la elaboración de teorías con carácter explicativo y predictivo, es decir, una formulación de enunciados que puedan dar cuenta de los fenómenos ocurridos en la realidad (explicación) y puedan anticipar fenómenos futuros (predicción).

Antes de avanzar, consideramos que es imprescindible introducir algunas precisiones terminológicas. Se denomina *explanandum* al enunciado (que describe un hecho) que requiere una explicación y *explanans* al enunciado que

---

[23] A propósito de esta cuestión, Eleonora Cresto argumenta que una explicación científica es siempre una respuesta a una pregunta, lo que no significa que, necesariamente, sea una pregunta por un "por qué". Ello no quiere decir, sin embargo, que las preguntas "por qué" no sean elementos fundamentales en toda investigación científica, puesto que este tipo de preguntas son capaces de organizar y sistematizar un conjunto dado de creencias. (Cresto, 2007, 101-107)

proporciona la explicación. Analizar el concepto de "explicación" supone no sólo caracterizar con precisión el *explanandum* y el *explanans*, sino también explicitar la índole de la *relación explicativa* entre ambos.

Algunos modelos de explicación de la epistemología estándar

Una de las presentaciones más reconocidas de los modelos de explicación científica es la desarrollada por Ernst Nagel (epistemólogo checo-estadounidense, 1901-1985), que reconoce cuatro modalidades: la explicación deductiva o nomológico-deductiva, la probabilística, también denominada estadística-inductiva, la explicación genética, y la teleológica.

Para la Concepción Heredada, una forma de explicar los fenómenos de la realidad era hacerlo mediante leyes. De aquí que a algunos modelos de explicación científica se los identifique como modelos legaliformes o modelos de cobertura legal. Según estos modelos, un fenómeno (descrito por un enunciado) es explicado cuando describe una regularidad, cuando puede considerárselo como el caso de una ley científica. En este tipo de modelos, el enunciado a explicar (*explanandum*) tiene el carácter de "esperable", por cuanto el conocimiento de una ley contempla la ocurrencia de ese hecho. Los dos primeros modelos de explicaciones indicados anteriormente tienen estas características señaladas, sin embargo, entre ellos se pueden observar algunas diferencias:

***a) Explicación nomológico-deductiva* (ND)**

La explicación (*explanans*) de un enunciado E (*explanandum)* está integrada por dos tipos de enunciados: a) las condiciones iniciales o antecedentes (C1, C2,...Cn), que describen las circunstancias particulares iniciales en las que se produce el fenómeno descrito por el enunciado E, y b) las leyes generales (L1, L2, ...Ln) que explican el fenómeno descrito en el enunciado E. De esta manera, C y L funcionan como *premisas* de una inferencia deductiva cuya conclusión es E.

El esquema de la explicación deductiva es, entonces, el que sigue:

L1, L2,...Ln	*Explanans* (lo que explica)
C1, C2,...Cn	
———————	
E	*Explanandum* (lo explicado)

Félix Schuster (1986) ofrece un ejemplo sencillo. Ante el hecho (descrito por el enunciado E) de que un trozo de hierro, en un lapso dado, se dilata con

el calor, cabe preguntarse *por qué* ocurre este fenómeno. Para dar respuesta al interrogante, identificamos enunciados generales (Leyes, L) de las que E pueda deducirse. En el ejemplo, tenemos la ley general *Todos los metales se dilatan con el calor*. Para completar la explicación, necesitamos conocer ciertos datos (las condiciones iniciales o antecedentes, C); en el ejemplo, tenemos entonces que el trozo de hierro es un metal. Así:

Todos los metales se dilatan con el calor (L)
Este trozo de hierro es un metal (C1)

Por lo tanto, este trozo de hierro se dilata con el calor (E)

Hempel, quien principalmente desarrolla este modelo, determina la estructura común a toda explicación nomológico-deductiva en los términos descritos precedentemente, y establece que una explicación de este tipo debe cumplir las siguientes *condiciones de adecuación*:

> *El* explanandum *debe ser consecuencia lógica del* explanans *(derivarse deductivamente);*
>
> *El* explanans *debe contener al menos una ley general (de las que se deriva el* explanandum*);*
>
> *Los enunciados que componen el* explanans *deben ser verdaderos (para que* explanandum *pueda derivarse duductivamente de ellos);*
>
> *Las condiciones antecedentes o iniciales del* explanans *deben tener contenido empírico (deben describir un fenómeno de la realidad) que permitan vincular la ley con el* explanandum.

Mientras los tres primeros requisitos son de carácter lógico, el cuarto es de índole empírico. Lo que muestran estas condiciones de adecuación es que el enunciado E que pretendemos explicar mantiene una relación lógica (deductiva) absoluta con los enunciados del *explanans.* Es decir, dadas L y C, se espera con certeza E.

Cabe destacar que el tipo de explicación nomológico-deductiva es la fundamental para Hempel y Nagel, al punto que las otras formas de explicación serán pertinentes en la medida en que se *aproximen* a ella (la estadística) o que se puedan *reducir* a ella (la teleológica y la genética).

Ciencia y Literatura: el caso Sherlock Holmes



Las concepciones que sostienen una interdependencia entre literatura y filosofía, o entre literatura y ciencia, no son una novedad. Si tomamos a la literatura en un sentido muy amplio -quizá en el sentido que le daba el positivismo, y sin considerar que el origen de su concepto tal como lo entendemos hoy se sitúa a fines del siglo XVIII e inicios del XIX con el advenimiento del mercado en el sentido capitalista y la literatura entendida como producción- podemos señalar que esta interdependencia ya puede observarse desde Homero, e incluso en el plano más estrictamente filosófico desde Platón con el uso de las alegorías y relatos míticos, y desde la *Poética* y la *Retórica* en Aristóteles.
Contra, por un lado, las corrientes positivistas y neopositivistas de los siglos precedentes que habían rechazado esta interdependencia e incluso llegaron a sostener como pseudofilosofía a todo pensamiento que no tuviera como objetos de estudio los entes lógicos o empíricos. Y por otro lado, contra las corrientes que reivindicando la autonomía de la estética, habían llegado a la idea de que la expresión artística debía estar al margen de cualquier horizonte de significado humano integral, surge una reacción frente a esa separación, denunciada en varias ocasiones, entre expresión artística y verdad.
Este movimiento reivindicatorio de la interdependencia entre literatura y filosofía tiene ya sus antecedentes a fines del siglo XIX e inicios del XX como una reacción al cientificismo y cuyas figuras más representativas desde la filosofía han sido Dilthey, Nietzsche, Heidegger y Unamuno entre otros, y ha continuado más recientemente con Gadamer, Deleuze, Derrida, Ricoeur, Rancière y Nussbaum. Sin embargo esta tensión entre aquellos que niegan el carácter filosófico de la literatura y aquellos que lo afirman, ya se vislumbraba hacia fines del siglo XVIII, cuando, contra la Ilustración se levantaba el movimiento romántico, que en sus inicios veía en el Iluminismo, la fuente de la libertad del hombre que luego culminaría siendo oprimida por la diosa razón.
Las novelas de Sir Arthur Conan Doyle están inscritas en esta tendencia de reivindicación de la literatura de fines del siglo XIX e inicios del XX. Conan Doyle, durante su estancia como estudiante de medicina se encontró con un profesor con una observación tan aguda y perspicaz, y una capacidad deductiva asombrosa, que lo inspiraron en la construcción de su famoso personaje: Sherlock Holmes.

Sherlock Holmes: —Ya le tengo explicado que todo aquello que se sale de lo vulgar no resulta un obstáculo, sino que es más bien una guía. El gran factor,

cuando se trata de resolver un problema de esta clase, es la capacidad para razonar hacia atrás. Esta es una cualidad muy útil y muy fácil, pero la gente no se ejercita mucho en ella. En las tareas corrientes de la vida cotidiana resulta de mayor utilidad el razonar hacia adelante, y por eso se la desatiende. Por cada persona que sabe analizar, hay cincuenta que saben razonar por síntesis.
Dr.Watson: —Confieso que no le comprendo —le dije.
Sh.: —No esperaba que me comprendiese. Veamos si puedo plantearlo de manera más clara. Son muchas las personas que, si usted les describe una serie de hechos, le anunciarán cuál va a ser el resultado. Son capaces de coordinar en su cerebro los hechos, y deducir que han de tener una consecuencia determinada. Sin embargo, son pocas las personas que, diciéndoles usted el resultado, son capaces de extraer de lo más hondo de su propia conciencia los pasos que condujeron a ese resultado. A esta facultad me refiero cuando hablo de razonar hacia atrás; es decir, analíticamente.
W.: —Lo entiendo —dije.
Sh.: —Pues bien: éste era un caso en el que se nos daba el resultado, y en el que teníamos que descubrir todo lo demás nosotros mismos.

(Conan Doyle, 1999, 138)

En este breve fragmento de *Estudio en escarlata,* vemos como Holmes caracteriza claramente la distinción entre un razonamiento (de tipo deductivo) mediante la metáfora de "razonar hacia adelante" y una explicación (también deductiva, analítica) como un "razonar hacia atrás". Lo que una explicación pide entonces, es que, partiendo de los hechos (o de un enunciado que refiere a un hecho) pueda darse con las razones o causas que condujeron a ese hecho.

***b) Explicación estadístico-inductiva* (EI)**

Su estructura es muy semejante a la explicación deductiva:

L1, L2,...Ln	*Explanans*
C1, C2,...Cn	
═══════════	
E	*Explanandum*

Sin embargo, se diferencia en dos aspectos:

Las leyes no son leyes generales de universalidad estricta sino generalizaciones estadísticas;

La doble línea indica que las premisas apoyan a la conclusión con una probabilidad ***p*** *(número probabilístico comprendido entre 0 y 1).*

Es claro que la conclusión no se *deduce* de las premisas: el *explanans* no implica lógicamente al *explanandum,* sólo le otorga una cierta probabilidad. Es decir, mientras que la línea simple representa implicación lógica, la línea doble representa una relación de sustento inductivo/probabilístico tal que el valor numérico particular de la variable "p" constituye la "fuerza" de ese apoyo. La atribución de un valor numérico de la probabilidad puede reemplazarse por una estimación más vaga, con expresiones tales como *muy probable-poco probable*, o *apoyo inductivo fuerte-apoyo inductivo débil*. Así, a diferencia del ND, en el EI, dadas L y C, se espera en un cierto grado E.

Un famoso ejemplo proporcionado por el mismo Hempel puede ilustrar cómo funciona la explicación estadística: si se quisiera explicar por qué Juana se recuperó rápidamente de una infección por estreptococos (E), debería afirmarse que la gran mayoría de esas infecciones remiten rápidamente al tratarse con penicilina (L, generalización estadística), que Juana se infectó (C1) y se trató con penicilina (C2). Entonces:

La gran mayoría de las infecciones con estreptococos remiten rápidamente al ser tratadas con penicilina. (L)
Juana tenía una infección por estreptococos. (C1)
Juana recibió un tratamiento con penicilina. (C2)
═══════════════════════ p= 0,9
Por lo tanto, Juana se recuperó rápidamente (E)

Una de las razones centrales por las que Hempel considera a la explicación deductiva como fundamental está asociada al hecho de que la relación de implicación lógica entre premisas y conclusión maximiza el valor predictivo de la explicación. Por ello, la relevancia explicativa de la explicación inductiva depende de que una muy alta probabilidad de acaecimiento de E la *acerque* a la validez deductiva. En un postfacio posterior a su obra *Aspects of scientific explanation* Hempel (1976) afirma que una explicación estadística debe mostrar que el *explanandum* ha de tener alta probabilidad de ocurrir.

Otro modelo de explicación, pero que ya no cae dentro de los modelos legaliformes, es el caso de la explicación genética.

c) Explicación genética (G)

Se trata de un tipo de explicación que se ha presentado con cierta regularidad en la historiografía y en la sociología de la historia. Según Klimovsky, consiste en explicar un hecho histórico señalando una sucesión de hechos anteriores, encadenándolos de modo que integren un proceso que termina en el hecho a explicar (2005, 267-268). Es obvio que no se registran *todos* los hechos previos, sino sólo los que tienen relevancia causal en el desarrollo

del proceso. Klimovsky ejemplifica este tipo de modelo explicativo tomando el acontecimiento de la Revolución francesa. En este caso, la Revolución francesa sería el fenómeno a explicar (E), y para ello se debería mencionar todas las etapas que se sucedieron desde que se tuvo conocimiento de que las arcas del Reino estaban vacías, pasando por la convocatoria a los Estados Generales, la Asamblea formada por los diputados, las discusiones sobre cómo se habría de votar, las reformas que propuso la Asamblea, la resistencia del rey a cumplir con esas reformas y su intento de disolver la Asamblea, las dos facciones fuertes que se formaron, la reacción del pueblo, y la toma de la Bastilla con el apoyo de una parte del ejército (2005, 268).

Sin embargo, Hempel canceló la autonomía de esta modalidad explicativa reduciéndola a las explicaciones legaliformes. Para él, *cada* eslabón del proceso sería una explicación deductiva o estadística, lo que equivale a transformar la explicación genética en una secuencia de explicaciones ND o EI. Según éste, el uso de las explicaciones genéticas, a diferencia de las legaliformes, oculta la evidencia de que lo que permite descubrir el encadenamiento de hechos y hacer preferible un determinado relato a otro es, precisamente, un marco teórico.

Según Schuster, otras posiciones difieren de la reducción hempeliana: Robert Brown, por ejemplo, señala que la explicación genética puede explicar el hecho en cuestión por sucesos, procesos o situaciones de diferente naturaleza que no se exponen a través de leyes universales ni generalizaciones estadísticas sino por medio de enunciados particulares que describen hechos y situaciones específicos que se pueden "fechar". En un sentido semejante Peter Winch sostiene que este tipo de explicación no es la aplicación de generalizaciones y teorías a casos particulares, sino la búsqueda de relaciones particulares internas.

d) Explicaciones teleológicas (T): intencional y funcional

En este tipo de explicaciones por referencia a fines, la concepción estándar de la ciencia señala que con ella se intenta explicar un hecho que ocurre en el presente en virtud de algo que ocurrirá en el futuro (Klimovsky, 2005, 269), y aquí podemos encontrar al menos dos variantes: la teleológica intencional y la teleológica funcional. En el primer tipo, el enunciado a explicar implica una acción y su explicación se justifica en virtud de un comportamiento deliberado, intencional, mientras que en el segundo caso, hace referencia a objetivos/fines que no suponen un sujeto con intención, sino antes bien, supone un objeto, un artefacto, un órgano, de los que se pueden decir que cumplen una determinada función.

Vale la pena detenerse en este tipo de explicación teleológica no sólo por su relevancia para dar cuenta tanto de la conducta intencional (que es lo

mismo que decir la conducta intencional *humana*) como de las funciones que se le adjudican a ciertos objetos, sino porque el tratamiento que -a comienzos de los años 60- recibió de la corriente hempeliana no resultó satisfactorio. En primer lugar, digamos que el modelo en su versión más reciente establece una relación explicativa *intenciones-fines*. Un ejemplo pueril: *¿Por qué estudian con denuedo los alumnos de* ***Introducción al pensamiento científico****? Porque tienen la intención de aprobar la materia.*

Tanto Hempel como Nagel intentaron reconstruir las explicaciones teleológicas mediante la estructura de explicaciones legaliformes. Para Hempel, la dificultad que implicaba reducir las explicaciones teleológicas a explicaciones de acuerdo a leyes podía superarse si se consideraba que la explicación de una acción intencional se basaba no en la finalidad esperada, sino en el deseo de lograr un objetivo, junto con la creencia de que la acción llevada a cabo era el medio adecuado para lograrlo. De esta manera, y tomando el ejemplo anterior, para reducir una explicación teleológica-intencional al modelo de cobertura legal sería necesario contar con información sobre: a) los objetivos del actor (Juan desea aprobar IPC), b) las creencias acerca de los modos en que ese fin/objetivo será alcanzado (Juan piensa que el mejor modo de aprobar IPC es estudiando denodadamente), c) las leyes que vinculen causalmente esas creencias y esos deseos con la acción descrita en el *explanandum* (la probabilidad de aprobar que tiene un estudiante que estudia es alta). La "versión" de esta modalidad explicativa como la presentaban Hempel y Nagel implica sostener al menos tres afirmaciones: 1) la explicación teleológica consiste en explicar un hecho presente por lo que ocurrirá en el futuro; 2) es legítimo entender el fin en el sentido aristotélico de "causa final" con lo que la relación medios-fin se vuelve relación causal; y 3) la explicación teleológica puede, de esa manera, reducirse a una explicación legaliforme. A pesar de lo señalado para las explicaciones teleológicas-intencionales, Hempel pudo advertir que las explicaciones teleológicas-funcionales no podían reducirse satisfactoriamente al modelo de cobertura legal.

Analizando estas aseveraciones de Hempel sobre las explicaciones intencionales a la luz de los minuciosos trabajos realizados a partir de von Wright (filósofo finlandés, 1916-2003), se puede concluir que ninguna de tales posiciones describe adecuadamente la índole de la explicación teleológica. En primer lugar, en ella no se explica un hecho presente por lo que ocurrirá en el futuro, sino que *se explica un hecho presente por algo que ocurre en el presente, a saber por la implementación de los medios a partir de las intenciones.* En segunda instancia, la relación *medios-fines* o *intenciones-fines* no es asimilable a la relación *causa-efecto.* Aun dejando de lado la "causa final", invirtiendo la relación y procurando entender el fin como "efecto deseado" y los medios o las intenciones como "causa" no parece pertinente reconocer como causal una relación en la que la supuesta causa a veces genera

su “efecto” (fin) y a veces no, puesto que es obvio que no siempre logramos nuestros propósitos o intenciones.

En *Explicación y comprensión* (1971), von Wright retoma la propuesta aristotélica de los silogismos prácticos para dar cuenta de la explicación teleológica. Describe al silogismo práctico de la siguiente manera:

a. la premisa mayor del silogismo menciona algo pretendido o una meta.
b. la premisa menor presenta algún acto o acción conducente al logro de la meta, esto es, un medio dirigido al fin.
c. la conclusión consiste en el empleo de ese medio para alcanzar el fin en cuestión.

El silogismo práctico traduciría la naturaleza de la intencionalidad y la racionalidad teleológica en las acciones humanas. Se puede esquematizar de la siguiente manera:

A se propone dar lugar a ***p****.*
A considera que no puede dar lugar a ***p*** *a menos que haga* ***a****.*
Por consiguiente, A se dispone a hacer ***a****.*

Si -como parece- sostener que *A* se dispone a hacer algo quiere decir que *pone en marcha* efectivamente una acción, el *explanandum* es una acción. En este sentido, no puede evaluarse al silogismo práctico en términos de validez lógica, ya que la verdad de las premisas no garantiza la verdad de la conclusión (en tanto sujeto intencional puedo arrepentirme o cambiar de idea y -consecuentemente- no iniciar la acción).

***

Como hemos visto, los epistemólogos de la concepción estándar de la ciencia, que apoyaron el modelo de cobertura legal intentaron, en la mayoría de los casos, reconstruir todas las explicaciones científicas en términos causales de acuerdo con las estructuras nomológico-deductiva y estadístico-inductiva. Sus partidarios, defensores del monismo metodológico, sostuvieron que el ámbito de aplicación de su modelo alcanzaba así a todas las ciencias, incluyendo a las ciencias sociales. En ese sentido es que puede denominarse “naturalista” -como señala Pardo- a la versión explicacionista de la ciencia, por cuanto conciben todo su proceder desde la óptica de las ciencias naturales (2010, 91). Sin embargo, más allá de la disputa contra el monismo positivista del siglo XIX iniciada por Dilthey y Droysen de un lado, y por Wndelband y Rickert del otro, aunque también por Weber, hacia mediados de los años 60 se reinicia una contraofensiva contra esta concepción reduccionista, que

se manifiesta bajo la dicotomía (dualista-pluralista) explicación-comprensión.

Según Pardo, el déficit de la visión naturalista de la ciencia debe considerarse porque:

> En primer lugar, esta posición, basada en la prioridad epistemológica de la explicación y de las ciencias naturales, no toma en cuenta la forma en que la realidad social se constituye y se mantiene. Homologa el mundo social al físico, y entiende al primero como una estructura invariante en la que es posible encontrar regularidades empíricas […]
> En segundo término, también es objetable en la visión naturalista de la ciencia el supuesto -ya criticado anteriormente- de la objetividad. Parece que, según el modelo de conocimiento operante en la idea de explicación, se tratara de que el científico adopte el punto de vista de un observador neutral, desinteresado […]
> Finalmente, es esa imposibilidad de una distanciación objetivadora absoluta lo que se pone de manifiesto, de un modo más evidente aun, en las ciencias sociales. Y esa ligazón o vínculo -anterior a todo frente a frente entre sujeto y objeto- es el sustrato ontológico desde el cual las ciencias sociales reclaman para sí un elemento de especificidad y una dimensión epistemológica propia: la comprensión. (Pardo, 2010, 92)

A partir de los cuestionamientos que desde la concepción comprensivista se trazan al explicacionismo, podemos resumirlos en los siguientes puntos:

NATURALISMO EXPLICACIONISTA	HERMENÉUTICA COMPRENSIVISTA
Unidad y continuidad de la ciencia	Dualidad o pluralidad y discontinuidad
Reducción de las ciencias sociales a las naturales	Especificidad de las ciencias sociales
Punto de partida: objetividad	Punto de partida: pertenencia / vivencias
Conocer: subsumir hechos particulares bajo leyes universales	Conocer: fusión entre un horizonte previo de sentido y un intérprete

(Pardo, 2010, 93)

6.2.2.2. El carácter hermenéutico de las ciencias: explicar y comprender

En este apartado queremos poner de relieve la presencia de toda esa otra tradición heterodoxa a la epistemología estándar de la ciencia que se vio inmersa en dos problemas fundamentales: la distinción o no entre ciencias naturales y sociales, por un lado, y en consonancia con ello, la distinción entre explicar y comprender, por otro. Frente al paradigma naturalista y explicacionista de la concepción tradicional de la ciencia, se opondrá entonces el paradigma hermenéutico y comprensivista.

Ciencias y hermenéutica en la filosofía continental contemporánea

Creemos que es importante ahora cuestionarse si el conocimiento debe identificarse sólo con lo comprobable, y si en aras de la verdad, ésta debe ser reducida exclusivamente al método, siendo sólo el de las ciencias naturales el que pareciera adecuado para todo el universo de las ciencias fácticas (monismo).

Como anticipamos al inicio de este capítulo, la dicotomía existente entre explicación y comprensión hunde sus raíces en la historia de las ideas y se relaciona con el problema de si la construcción teórica es intrínsecamente un mismo género de empresa tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales, humanas o del espíritu. Las primeras encargadas de establecer principios o leyes generales acerca de fenómenos recurrentes, las segundas que tratan de comprender un hecho único e irrepetible. Esta división, aceptada por Dilthey, le permite sostener que las ciencias histórico-sociales se contraponen a las ciencias de la naturaleza, ciencias que al condicionar la diversidad del método empleado caen en un reduccionismo metodológico.

Von Wright sostiene que el problema parte de dos tradiciones científicas en la historia de las ideas. Una es la aristotélica y la otra la galileana que se remonta a Platón. La primera se vincula a los esfuerzos del hombre por *comprender* las cosas *teleológicamente*, es decir, comprender las cosas como tendientes a un fin, a un objetivo; y la segunda, por *explicarlas causalmente* (1979, 18). Considera que cuando el filósofo se cuestiona el tipo de conocimiento se encuentra con estas dos tradiciones que difieren en el planteamiento de las condiciones a satisfacer por una explicación científica.

Hagamos un poco de historia. La concepción comprensivista sostiene la existencia de un hiato epistemológico entre las ciencias naturales y sociales. En este sentido, no habría una continuidad (y unidad) entre las ciencias, sino antes bien, una radical discontinuidad. Frente a la visión monista de la ciencia del naturalismo explicacionista de la epistemología estándar, encontramos entonces un dualismo o un pluralismo. Dada la fuerte influencia

de la metodología positivista, Dilthey, con el objetivo de hacer justicia al conocimiento histórico, propone darle a éste una dimensión científica, comparable a las que habían conquistado las ciencias naturales. Para Dilthey, las ciencias sociales o históricas no pueden pretender la comprensión de la vida humana a través de categorías externas a ella -como lo pretende el Positivismo-, sino a través de categorías intrínsecas, derivadas de ella misma. Porque si, como señaló Kant, el ámbito de la naturaleza está signado por la causalidad, el ámbito de lo humano está signado por la libertad. Por tal motivo, no puede ser utilizada la misma categoría conceptual. Es decir, las ciencias sociales, humanas, históricas o del espíritu *no pueden explicar causalmente los acontecimientos humanos*.

Precisemos un poco la cuestión. ¿Cuál es el objeto de estudio de las ciencias sociales? De manera muy amplia, podemos decir que, su objeto son las acciones humanas, lo que el hombre hace en el mundo. De esta manera, el hombre y sus acciones se tornan objeto, pero, como ya hemos señalado al inicio de este capítulo, el objeto de las ciencias sociales es un objeto que, a diferencia de la naturaleza, también es sujeto. Así, hay una identidad parcial entre objeto y sujeto. Y aquí tenemos dos problemas propios de las ciencias sociales: a) los sujetos puestos en calidad de objetos de investigación se saben investigados y pueden cambiar su actitud, lo cual no hace del todo confiables los resultados de las investigaciones; y b) una buena parte de las acciones de los sujetos o de los acontecimientos humanos, sobre todo los históricos, que son los que a Dilthey le interesaban, al no ser contemporáneos al investigador, éste debe estudiarlos ya no *in situ* sino a través de sus exteriorizaciones: en textos, en documentos, en testimonios, etc., lo cual también implica confiar en los documentos extemporáneos y en el testimonio de alguien a quien ya no podemos consultar.

Así, la especificidad irreductible de las ciencias sociales, reclama y reivindica para ellas un método y un tipo de conocimiento propio. El gran objetivo de Dilthey consistió en desarrollar una metodología apropiada para el "entendimiento-comprensión" de las obras humanas que eluda el reduccionismo y mecanicismo de las ciencias naturales. En tal sentido es central para Dilthey esta distinción entre ciencias naturales y ciencias del espíritu, y entre la explicación de las primeras y la comprensión de las segundas. Mientras que las primeras descansan en la *causalidad* y en el concepto de *fuerza* propuesto por la física y en las matemáticas, las ciencias sociales o del espíritu, en cambio, se apoyan en el concepto de *sentido* y en la historia. Esta oposición lleva a que la hermenéutica se encuentre separada de la explicación naturalista y reubicada del lado de la intuición psicológica. Así, Dilthey propone dar a las ciencias del espíritu una metodología y epistemología propias tan respetables como las de las ciencias naturales. En torno a la distinción del posicionamiento del hombre frente a su objeto de estudio, es decir, un objeto externo a él (la naturaleza) o

un objeto no externo a él (lo histórico, lo individual, lo social), se fundamenta la diferencia metodológica entre ambas ciencias (naturales y sociales), ya que mientras las ciencias de la naturaleza intentan descubrir leyes para *explicar* los hechos, las ciencias del espíritu pretenden alcanzar la *comprensión* del fenómeno social estudiado. Así, el concepto clave de las ciencias del espíritu es el de "entendimiento o comprensión" (*Verstehen*). En un sentido amplio, podemos decir que la tradición antipositivista procura sustituir las nociones científicas de explicación, predicción y control por las interpretativas de comprensión, significado y acción. Para comprender la vida humana, para comprender las estructuras de sentido de la vida, no podemos usar conceptos de las ciencias naturales como causalidad, leyes o razonamientos deductivos, porque ellas son construcciones formales realizadas por el hombre, y no responden a "vivencias", "la vida", es decir, no pertenecen a la categoría de la vida humana esas categorías científicas, ya que, son sólo objetivaciones que realiza el hombre para explicarla, pero no son categorías propias de ella. Las categorías propias de la vida tienen que ver con lo que Dilthey llama "vivencias" (*Erlebnis*) y que son, a grandes rasgos, lo que nos ocurre, y lo que nos ocurre históricamente. Son los acontecimientos de la vida, el querer, el sentir y el representar. Por eso, para Dilthey, la comprensión en las ciencias del espíritu se da porque la vida se exterioriza en "monumentos" (textos en general: documentos, biografías, testimonios, etc.) que dan cuenta de vivencias humanas y, entonces, nos permiten comprender acontecimientos pasados. Pero además, como esas vivencias son exteriorizadas por otro -el investigador-, en esos documentos hay mucho más que un pasado histórico o social, nos encontramos con una vida, la de quien documenta esos acontecimientos. De esta manera, comprender eventos pasados también nos permite, en la perspectiva diltheyana, comprender a su autor y a su mundo. Como el hombre puede dar signos de su propia existencia, el hombre no es radicalmente ajeno al hombre, como sí lo es respecto de las cosas, ya que comprender esos signos es comprender al hombre, y esto es lo que el Positivismo ignora subsumiendo el mundo psíquico al físico. Conocer al prójimo es posible porque la vida produce formas y se exterioriza en configuraciones estables, los productos culturales. La vida espiritual se fija en conjuntos estructurados susceptibles de ser comprendidos por otro (Dilthey, 2000, 33). Dilthey buscará en la psicología el rasgo distintivo de la comprensión. Así, toda ciencia del espíritu, presupone una capacidad primordial de colocarse en la vida psíquica de los demás (empatía).

Con lo dicho tenemos que, el punto de partida de la concepción hermenéutica para defender el estatuto epistemológico específico de las ciencias sociales (humanas o del espíritu) es la presencia de una experiencia que es anterior a toda posible objetivación: la pertenencia. Es decir, la estrecha relación entre un sujeto cognoscente y un horizonte de significaciones previas (mundo) en las

que éste está inmerso y desde el cual otorga sentido al mundo. La comprensión entonces debe ser entendida como un modo de conocimiento donde se presenta una circularidad entre el que conoce y el horizonte de sentido desde el cual lo hace, y en el cual ya él mismo se encuentra inmerso (Pardo, 2010, 93).

Como pudimos observar, y a pesar del cuestionamiento suscitado a fines del siglo XIX por Dilthey, Droysen y otros, el campo del conocimiento social estuvo dominado por el empirismo lógico de la mano del conocido "consenso ortodoxo" hasta que, entre los años 60 y 70, la aparición de un conjunto de teorías epistemológicas cambiaron el panorama al rechazar la idea de que pudiera haber observaciones teóricamente neutrales. Este distanciamiento con el criterio de neutralidad en el campo de la ciencia natural permitió que emergieran con renovada vitalidad tradiciones ya existentes como la fenomenología y la hermenéutica. Así, como señala Lulo, la interpretación (hermenéutica) es recuperada no sólo como método para aplicar al estudio de la realidad social sino, además, como componente fundamental de ese mismo mundo (2011, 177).

La perspectiva hermenéutica diltheyana, que fue fuertemente cuestionada por el empirismo lógico, sobre todo por su componente psicologista, por cuanto la comprensión era entendida por Dilthey como empatía, como recreación en la mente del investigador de los pensamientos y sentimientos de su objeto de estudio (el hombre), será retomada luego de la crisis del "consenso ortodoxo" por una nueva generación de pensadores de la hermenéutica que, habiendo cobrado conciencia de que el otro no es tan accesible como sostenía Dilthey, rechazan su noción de empatía y su componente psicologista para conformar una nueva hermenéutica. Con esta nueva tradición hermenéutica se abría otra manera de entender la comprensión. La dimensión intencional de los objetos sociales podía ser captada como dimensión semántica. Así, toda intencionalidad y comprensión refería al componente lingüístico presente en las acciones humanas y a la tradición en que esas acciones se anclan. Sería ahora la semántica (entendida aquí como el significado propuesto por los documentos, por los textos) -y ya no la psicología- lo que permitiría a la tradición hermenéutica-comprensivista alcanzar un nuevo entendimiento de la objetividad (Lulo, 2011, 182-183). Ello será puesto de manifiesto por los principales exponentes de la hermenéutica del siglo XX, Gadamer y Ricoeur.

Gadamer, siguiendo a Heidegger, verá en la comprensión, antes que una mera forma de conocer entre otras, la forma de ser que nos caracteriza como humanos. Para él, la comprensión no es una noción psicológica, sino que la concibe como una totalidad a partir de la cual cada una de las partes cobra sentido, y está íntimamente relacionada con el problema del lenguaje. La comprensión del pasado no es posible sin la referencia al presente porque el intérprete no puede deshacerse de su presente y ponerse como alguien neutral que pretende reproducir objetivamente la historia pasada, puesto que

está condicionado por los prejuicios y la tradición (Gadamer, 1999, 335-6). El pasado histórico se presenta hecho lenguaje a través de las producciones culturales escritas, a través de los textos. El sentido es histórico, dinámico y contextual, siempre parte de una determinada situación (la comprensión es situada). Quien quiere comprender algo, por ejemplo, un texto, realiza una proyección sobre el todo, arroja su sentido global para confirmarlo luego, una vez avanzada la lectura. Se comprende desde determinadas expectativas (las del intérprete), que comportan un límite (las anticipaciones previas o prejuicios), proyectando un significado (la posibilidad de que se des-oculte el sentido del texto), y luego revisando (en el continuo reproyectar del intérprete), porque el texto se resiste a la arbitrariedad del intérprete, no podemos comprender/interpretar cualquier cosa. A esta estructura se la denomina "círculo hermenéutico". Es, como decíamos, un juego entre las partes y el todo del texto (del objeto a comprender) sin primacía absoluta de ninguna de ellas, posibilitando al intérprete, comprender.

De esta manera, a diferencia de la neutralidad y ahistoricidad del empirismo lógico, las ciencias sociales se hacen cargo de la temporalidad en la que están inscriptos sus objetos de estudio. En este sentido, el investigador social entra constantemente en diálogo con la historia de los fenómenos que estudia, entra en diálogo con otras tradiciones, y esto conduce a que no se pueda hablar de "progreso" (Lulo, 2011, 187), puesto que no puede haber un progreso definido en el diálogo mantenido con el pasado, sino a lo sumo, un progreso como autocrítica, como capacidad de "perfeccionamiento", por cuanto el que comprende reconoce la necesidad de someter a examen la supuesta verdad propia (Gadamer, 1998, 117). La objetividad de la comprensión recaerá entonces en "la cosa del texto", es decir, en tanto siempre se comprende desde una tradición, la forma de evitar caer en la subjetividad es comprender lo que el texto dice y no la opinión e intención del autor -como pretendía y afirmaba Dilthey-. Lo que queremos comprender entonces es el significado del texto, mediado por la tradición. Pero esa historia, en tanto pasada, es extraña y el intérprete se encuentra con ella a la distancia. Esta distancia temporal con el pasado se convierte en Gadamer en un elemento básico del proceso de comprensión. La distancia que impone el objeto de estudio -en tanto es histórico- es también la condición para evitar la subjetividad, ya que permite descartar los falsos prejuicios (opiniones infundadas) y distinguirlos de los verdaderos (y productivos). Objetividad no significa, sin embargo, reproducción, sino que la toma de conciencia de los efectos generados por los textos y las acciones del pasado que son transmitidos al intérprete, aseguran que la comprensión sea nueva, que la interpretación tenga un carácter productivo y no reproductivo, no reiterativo de la producción originaria de sentido (de un texto, por ejemplo).

De esta manera, toda interpretación del pasado tiene su nacimiento en

el presente, interpretamos el pasado desde el ahora, dentro de una trama de ideas preconcebidas, que determinan la diferencia entre presente y pasado. La comprensión, en tanto se halla siempre en un contexto de horizonte que se extiende hacia el pasado y el futuro, tiene a la historicidad y a la temporalidad como dimensiones inherentes e inevitables de ella. Al sostener que hay una tensión entre la objetividad del texto y la subjetividad del intérprete, la forma de resolver esta tensión es mediante la fusión de horizontes, es decir, lograr un acuerdo de ajuste de nuestros prejuicios (Gadamer, 1981). De esta manera, el todo recibe su sentido de las partes y las partes sólo pueden comprenderse en relación con el todo, conformando, el "círculo hermenéutico". Como sucede con una obra literaria, no podemos comprenderla leyendo solo un capítulo (una parte), pero tampoco podemos comprenderla completa si cada capítulo no le da un sentido unificador a la obra. Hay así un juego de diálogo de ida y vuelta de las partes al todo y del todo a las partes sin que haya primacía de ninguna de ellas.

Con todo, podemos decir que Gadamer prepara el camino para el resurgimiento de la hermenéutica como nuevo paradigma (Lulo, 2011, 188), y su trabajo da pie a Ricoeur (filósofo francés, 1913-2005) para que, junto a los presupuestos heideggerianos, realice su aporte a la epistemología de las ciencias sociales.

De las tres grandes etapas que recorren la obra del filósofo francés, la última, la de la "hermenéutica textual", **"el modelo del texto"**, es la que mejor se condice con las ciencias sociales. La reflexión de Ricoeur en *Del texto a la acción* (1986) problematiza el intento de resolver la aporía central de la hermenéutica, es decir, la alternativa entre explicación y comprensión, aporía que a su juicio es infundada. El filósofo francés pone de relieve el problema de ¿cómo es posible introducir algún tipo de instancia crítica (distanciamiento) en una conciencia de pertenencia expresamente definida por el rechazo del distanciamiento? Esto sólo puede hacerse, declara Ricoeur anticipadamente, en la medida en que esta conciencia histórica no se limita a repudiar el distanciamiento, sino que se esfuerza también por asumirlo, y la hermenéutica de Gadamer, como hemos visto, tiene una serie de sugerencias en ese sentido que constituirán el punto de partida de la propia reflexión de Ricoeur sobre el problema. Ese punto de partida es la *cosa del texto* (2001, 93-94). La hermenéutica ricoeuriana centrada en la categoría de texto abre las puertas a la indagación en el campo de las ciencias sociales y, por ende, al espacio para la discusión epistemológica. Al seguir el intento gadameriano de la recuperación de la epistemología, es entonces la noción de texto la que le permite a Ricoeur la vuelta a lo epistemológico.

El estudio anterior (el de Gadamer) conducía a una antinomia: la oposición entre distanciamiento y pertenencia, entre lo ajeno y lo propio. Esta tensión impediría, a su juicio, la vocación crítica de la hermenéutica, porque "[…]

o bien practicamos la actitud metodológica, y así perdemos la densidad ontológica, o bien practicamos la actitud de verdad, pero entonces debemos renunciar a la objetividad de las ciencias humanas" (Ricoeur, 2001, 95). El filósofo francés busca la complementariedad de las dos actitudes, dado que la objetivación del discurso en la obra y el carácter estructural de la composición, a lo cual se agrega el distanciamiento mediante la escritura, lo obliga a poner en tela de juicio la oposición recibida de Dilthey entre comprender y explicar. La reflexión de Ricoeur se propone rechazar esta alternativa entre distanciamiento y pertenencia, y superarla tomando un nuevo punto de partida que haga justicia a los dos polos: la verdad y el método. Para rechazar la alternativa gadameriana es que se propone elegir un problema que elude dicha alternativa, y es el problema del texto, por el cual se reintroduce una noción positiva y "productiva" del distanciamiento. Así, afirmará que la noción de "distanciamiento" es la que permite fundamentar desde un punto de vista científico el conocimiento sobre lo humano.

El texto es para Ricoeur, mucho más que un caso particular de comunicación, es el paradigma del distanciamiento en la comunicación en el que se revela un rasgo fundamental del diálogo histórico que mantenemos con la tradición, que es, "[…] una comunicación en y por la distancia" (2001, 95). Y entiende al texto como "discurso fijado por la escritura". Lo que filósofo francés llama "el modelo del texto" le permitirá evaluar una acción significativa considerándola como un texto (2008). Así como la hermenéutica, en tanto interpretación de textos, requiere de reglas para tal labor, estas mismas reglas podrán ser aplicadas a los objetos de las ciencias sociales. Sostiene que el objeto social tiene características que lo asemejan al texto. ¿Qué ve Ricoeur en los textos semejante a la vida humana? Los textos, en la mayoría de los casos, relatan una vida y lo hacen en un espacio-tiempo. Y los textos que relatan esa vida tienen una estructura: inicio, desarrollo o nudo y fin o desenlace. Los personajes de una novela, por ejemplo, están situados en un espacio físico determinado, en una época, y realizan acciones; tal como sucede en nuestras propias vidas. Y también nacen, viven y mueren. Lo mismo ocurre en las acciones o fenómenos sociales: tienen un inicio, un desarrollo y un fin o desenlace, y así la ciencia social podría entenderse como una lectura de lo social, una hermenéutica de la acción entendida como texto.

Según esto, será legítimo utilizar la metodología de la interpretación de textos para la interpretación de las acciones sociales. El *modelo del texto* que traslada a la acción social presenta como característica que, a diferencia del habla, el texto sólo permite la inscripción del significado. Al no haber ya identidad entre la intención del autor y el significado del texto (como sostenían la hermenéutica romántica de Dilthey) -porque el autor está ausente, no hay diálogo-, se funda así una autonomía semántica porque el texto ya no coincide con el horizonte del autor. De esta manera, el texto habla de algo

que no compartimos con el autor y ello nos sirve para designar referencias nuevas que se nos presentan como posibilidades, es decir, nos abre un mundo nuevo, en tanto la comunicación es en y por la distancia. Este mundo es el horizonte bajo el cual se muestran las cosas de las que habla el texto. Son las significaciones con las que nos topamos en la lectura y que se entregan a la labor hermenéutica. Así, el que interpreta un texto, interpreta su propuesta de un mundo y proyecta sus posibilidades más propias. Con esto tenemos que, un discurso escrito, es un acontecimiento, pertenece a un sujeto, tiene una referencia y está dirigido a alguien. Ricoeur sostiene así que las ciencias sociales son hermenéuticas y que requieren para su comprensión tomar al sujeto social como si fuese un texto. En este sentido, una vez formuladas las bases del modelo del texto, será necesario indagar si éstas se pueden trasladar a la acción significativa. Lulo lo resume de esta manera:

- La acción social es un acontecimiento, está inserta en la historia, pero tiene un componente discursivo -su significado- que, […] puede ser fijado. […] La hermenéutica de la acción procede igual que la escritura, observa e interpreta los significados, que, como huellas, quedan escritos en el papel de la historia.
- […] la acción se desprende de su agente [como sucede con el texto que se desprende de su autor] y desarrolla consecuencias propias [como sucede con la interpretación de textos] […] La autonomía de la acción es simétrica de la autonomía del texto. Si éste se entendía a partir de la interpretación distanciada que realizaba el lector, del mismo modo la acción, […] será entregada a la lectura de los intérpretes venideros [en forma de documento de la historia] quienes podrán extraer un significado que trascienda la intención del agente […]
- La acción significativa es aquella que […] trascendiendo la pertinencia de la situación inicial […] se parece a los textos en cuanto a que nos abre un mundo, es portadora de un significado que excede el marco social de su producción […]
- El significado de la acción humana se vincula al texto en su no disponer de lectores privilegiados. La acción es como una obra abierta al juicio de los intérpretes venideros. (Lulo, 2011, 205-206)

Ahora bien, el recurso al modelo del texto nos ofrece una nueva perspectiva sobre la relación entre explicar y comprender. Ricoeur se propone cuestionar esta dicotomía afirmando finalmente que, lo que hay no es otra cosa que una complementación de ambas perspectivas. El problema de la objetividad del conocimiento social puede ser salvado si se recurre a la objetivación del discurso por medio de la escritura. Si la acción puede ser considera como un texto, los investigadores hacen una lectura de lo social que les permite develar su significado/comportamiento. El distanciamiento entre autor y lector, operado por el texto, implica, a juicio de Ricouer, una superación del dualismo

explicar-comprender, en tanto el paradigma de la lectura propicia una síntesis donde la explicación viene en auxilio de la comprensión (Lulo, 2011, 207).

La temática de la tensión entre explicación y comprensión la podemos encontrar en varios textos de Ricouer.[24] Lo que el filósofo francés plantea es que entre explicación y comprensión se da una dialéctica compuesta por dos movimientos: uno donde la comprensión reclama la explicación y otro de la explicación a la comprensión (Ricoeur, 2008, 85-86). El primer movimiento reclama una segunda instancia para evitar permanecer al nivel de una inteligencia ingenua. El segundo, en cambio, es el que pertenece propiamente a la explicación en tanto incorporación del método. Como señala Lulo, el primer camino muestra cuán importante es la explicación para las ciencias del signo (las ciencias ideográficas, las sociales) (2011, 208). En este primer movimiento, la explicación -no como aplicación del método legaliforme a las ciencias sociales- como validación argumentativa es fundamental para alcanzar la objetividad de la interpretación. La función de los buenos argumentos -pero no deductivos, sino fundados en la probabilidad- será la única posibilidad de control sobre las hipótesis. El segundo camino iniciado, el segundo movimiento, presenta una inversión de los razonamientos expuestos para el primero. Allí, Ricoeur señala que, ante un texto, tenemos dos posibilidades de abordaje: el camino del análisis estructural o el camino de la hermenéutica. Pero como el primero no satisface los requisitos del sentido, el camino que sigue el filósofo francés es el segundo, donde comprender significa saber orientarse dentro del conjunto de significaciones que despliega *la cosa del texto*.

> La enseñanza que nos queda para las ciencias sociales es que podemos analizar los fenómenos sociales por medio de procedimientos explicativos. La explicación es el puente que nos lleva de comprensiones superficiales a comprensiones más profundas. (Lulo, 2011, 209)

Así, la comprensión, mediada por los métodos explicativos, al tiempo que la hace más profunda, alcanza la objetividad. En este sentido afirma que, explicar más es comprender mejor (Ricoeur, 1995, 32). Pero la comprensión no es metodológica, mientras que sí lo es la explicación. Ésta última sólo es el polo metodológico, la primera, en cambio, es el modo por el cual los hombres se relacionan con la cultura, es la condición de posibilidad para que podamos apropiarnos y reconocernos en los sentidos diseminados en la/nuestra historia (Ricoeur, 2008, 98-99).

Más recientemente, Ricouer complementó su trabajo sobre la narración/texto para la comprensión de los fenómenos históricos con otra categoría. El planteo realizado en *La memoria, la historia, el olvido* (1999), nos lleva de la

[24] Puede verse esta problemática en *Tiempo y Narración, Del texto a la acción, Hermenéutica y acción, El conflicto de las interpretaciones,* y *La memoria, la historia, el olvido,* entre otros.

narración a la representancia. El trabajo de Ricoeur aquí se centra en la cuestión del conocimiento histórico. Este recorrido ya tiene sus antecedentes en *Tiempo y Narración I* (1983) y *III* (1985), y en *La lectura del tiempo pasado: memoria y olvido*. Ricoeur quiere seguir el camino de la historia desde la narración, pero consciente de las aporías a las que conduce, necesita dotarla de un componente que no la haga caer en las críticas. En *Tiempo y Narración,* la narración histórica se presenta como condición de posibilidad de la historia, pero el planteamiento realizado por Ricoeur en *La memoria, la historia, el olvido*, intenta superar lo que en *Tiempo y Narración* quedaba como problemático: el quedarse en la dimensión puramente narrativa. Y aunque allí ya aparece la categoría de *representancia*, es recién en *La memoria, la historia, el olvido,* donde ésta cobra fuerza al poner de relieve la representación por sobre la narración. Aquí el problema de la fase escrituraria pasa precisamente por ser el relato la forma en que es configurada la historia. El uso de la categoría de *narración* para analizar la historia pone en primer plano la clausura narrativa en detrimento de la referencia. La categoría de "representancia" (*Vertrettung*) acuñada por Ricoeur para suplir a la de "representación-copia" (*Vorstellung*) de raíz kantiana, será la vía de retorno a la epistemología de la historia que se veía amenazada por las corrientes que sostenían que el relato histórico es un relato más como cualquier otro, una ficción más. Ricoeur se dedica a mostrar las diferencias que existen entre la fase representativa y la explicativo-comprensiva, y a tomar distancia de la confusión narrativista entre ambos niveles de análisis. Así el problema es ¿en qué medida la categoría de representancia supera las aporías producidas por la narratividad de la historia? La historia-relato, a través de la trama y de la categoría de representancia, conduce al conocimiento de la historia en su carácter científico. El uso de la categoría de *narración* para el análisis de la historia llevaba a enfatizar, como señalamos, la clausura narrativa en detrimento de la cuestión de la referencia, y así la comparación entre historia y ciencia era desplazada a la de narración histórica y ficción. Atento a esto, Ricouer propone que el uso de la categoría de representación-representancia presenta dos grandes ventajas a diferencia de la de narración: por un lado, se puede presentar como una ampliación en la perspectiva narrativista, ya que una narración es una representación, aunque no toda representación sea narrativa; por otro, la representación remite a lo representado, a diferencia de la narración que se clausura a sí misma. Así, el **"modelo de la representancia"** es un modelo que, como él mismo indica hacia el final de este texto, es "menos malo" que otros para la verdad en historia (Ricoeur, 2008, 370).

Ciencias y hermenéutica en la filosofía analítica contemporánea

Según von Wright, la metodología de las ciencias humanas comenzó gradualmente a atraer la atención de los filósofos analíticos (positivistas y neopositivistas vinculados por la pretensión de excluir por completo a la metafísica de las ciencias), y la filosofía analítica de la ciencia se vio inmersa en el campo de batalla de la metodología positivista y antipositivista (1979, 29). Es así que hasta aproximadamente los años 70 reinó una coincidencia general ("consenso ortodoxo") en cuanto a que el modelo explicativo causal suministraba el marco de referencia idóneo para el estudio de los fenómenos sociales. Pero por ese entonces, y fundamentalmente cerca de 1980, la alternativa interpretativa, el modelo de la comprensión, comenzó a ganar adeptos en los países de habla inglesa. Los trabajos de varios filósofos de raigambre analítica, positivista y neopositivista, reflejan el creciente interés, en el seno de la filosofía analítica, por el concepto de *acción* que está vinculado con la *intencionalidad.* Lo más importante de la situación epistemológica de los últimos años es la consideración de la ciencia como una actividad interpretativa y, entonces, los problemas de significado y comunicación adquieren una nueva relevancia en la Epistemología.

En este contexto, la importancia de la tarea emprendida por Peter Winch (filósofo inglés, 1926-1997) dentro de la corriente analítica anglosajona, al realizar un cruce entre la filosofía analítica y la continental a partir del paradigma hermenéutico, abre la puerta a los importantes desarrollos realizados por Giddens (sociólogo inglés, 1938) para las ciencias sociales.

Anthony Giddens -quien continúa la línea de pensamiento iniciada por Winch- propone en *Perfiles y críticas en Teoría Social* (1982) la utilización de la hermenéutica en las ciencias sociales. Su objetivo era superar los inconvenientes del método centrado en la comprensión defendido por Weber, y reconstituir así el campo de las ciencias sociales luego de la desaparición del llamado "consenso ortodoxo". Para ello creía necesario promover el abordaje de la hermenéutica en las ciencias sociales anglosajonas, donde su uso no estaba muy difundido. Giddens se apoya para su propuesta en la crítica al Positivismo llevada adelante por Winch, pero no acuerda en que un giro hacia la hermenéutica de la teoría social alcance para eliminar todos los problemas generados por la crisis del consenso ortodoxo. Esto es así porque la obra de Winch revive la vieja distinción entre comprensión -propia de las ciencias sociales- y explicación -propia de las ciencias naturales. Giddens afirma que es preciso romper con esta separación y reconocer que también se pueden formular explicaciones en las ciencias sociales. La propuesta de Giddens es construir una teoría social, un cuerpo teórico reconocido por todas las ciencias sociales, que esté informada hermenéuticamente. Dicha teoría abarca muchos aspectos, pero da cuenta fundamentalmente de dos: por un lado, la respuesta a

la crisis del funcionalismo propio del consenso ortodoxo, para lo cual ofrece una teoría de la estructuración. Por otro lado, el intento de precisar en qué medida la hermenéutica es útil en la teoría social. En este punto sostiene que la teoría social toma una forma especial de hermenéutica, a la que le da el nombre de "doble hermenéutica o teoría de la estructuración".

En su teoría de la estructuración entra en juego un concepto central, el de "orden postradicional", que refiere a la condición de interdependencia que en las sociedades modernas hay entre los ámbitos de cotidianeidad y la globalidad. La sociedad postradicional se caracteriza entonces por una muy alta tecnificación del conocimiento experto que atraviesa las decisiones personales de la vida cotidiana.

Como señalan Varela y Bosoer,

> La propuesta de una teoría social informada hermenéuticamente se basa en la consideración de los actores sociales como "constructores" de su pasado a través de la interpretación activa de sus acciones y que, por otra parte, las ciencias sociales, en tanto conocimiento experto, no pueden sino a partir de, e intervenir en, esta reconstrucción hermenéutica de la historia. (Varela y Bosoer, 2011, 135)

Giddens reivindica el carácter propiamente hermenéutico de las ciencias, tanto de las naturales como de las sociales, pero mientras que en las primeras es posible hablar de una "simple hermenéutica", en las segundas, en cambio, hay una "doble hermenéutica":

> La hermenéutica de las ciencias naturales tiene que ver solamente con la teoría y el discurso científico, en tanto que analizan un mundo objetivo que no responde y no construye e interpreta el significado de sus propias actividades.
> La doble hermenéutica de las ciencias sociales implica lo que Winch llama "una ligazón" lógica entre el lenguaje ordinario de los actores y la terminología lógica inventada por los científicos sociales, […] La ligazón lógica implicada en la doble hermenéutica no depende de si el actor o actores cuya conducta está siendo descrita es capaz de captar los conceptos que usa el científico social. Depende de si el observador científico comprende correctamente los conceptos por los cuales la conducta de los actores está orientada […] El lenguaje técnico y las proposiciones teóricas de las ciencias naturales están aisladas del mundo al cual conciernen porque ese mundo no replica. Pero la teoría social no puede ser aislada de su mundo-objeto, el cual es un mundo-sujeto. (Giddens, 1982)

Así, en su afán de superar el dualismo entre objetivismo (de las ciencias naturales) y subjetivismo (de las ciencias sociales), Giddens señala el carácter

propiamente hermenéutico de las ciencias sociales, lo que implica asumir que: "[…] toda teoría social es incuestionablemente hermenéutica en esta acepción: poder describir `lo que alguien hace´ es un contexto dado significa saber lo que el agente o los agentes mismos saben y aplican en la constitución de sus actividades" (Giddens, 1993, 23).

Al respecto, como señalan Varela y Bosoer, la relación entre el lenguaje ordinario y el técnico de las ciencias sociales conforma el núcleo hermenéutico dotando de complejidad y significado al estudio social. Es a este tipo de fenómeno que Gidden denomina "doble hermenéutica" (Varela y Bosoer, 2011, 135). La doble hermenéutica no depende de si el actor cuya conducta está siendo estudiada es capaz de captar el sentido de su acción, sino de que el investigador de esa acción esté en condiciones de captar los conceptos que orientan la acción de los actores. De esta manera, la doble hermenéutica consiste en que la comprensión del sentido se da tanto entre los individuos comunes en la vida cotidiana (tienen que comprender el sentido para poder sobrevivir), como en el plano de la teoría social, pues los investigadores tienen que comprender el sentido de los actores que realizan las acciones sociales. La aceptación de la validez de la doble hermenéutica supone afirmar que la relación entre las ciencias sociales y la vida de los seres humanos es una relación dialógica, en el sentido de que los logros de las ciencias sociales pueden ser tomados por los sujetos que son estudiados por aquellas, y modificar de ese modo sus acciones. Este diálogo entre las ciencias sociales y la vida de los seres humanos no existe como tal en el campo de las ciencias naturales. De este modo, Giddens afirma que la teoría social es "inevitablemente crítica". Lo que significa que los investigadores sociales no pueden permanecer indiferentes a las implicaciones de sus teorías e investigaciones.

Como señala Belvedersi, en tanto el mundo social es objeto de interpretación tanto por parte de quienes lo conforman como por parte de los científicos sociales, aparece entonces el problema de la relación entre el conocimiento de sentido común y el conocimiento científico (o teórico). Este problema tiene como corolario que el sentido común de los actores sociales incorpora conocimiento teórico siendo de esta manera modificado. ¿Qué significa esto? Que cuando nos enfrentamos al mundo, nuestra comprensión de él y de nosotros mismos se ve atravesada por categorías teóricas. Cuando cotidianamente hablamos de "inconsciente", "clase social", "revolución", "dictadura", etc., todos estos son términos teóricos de las ciencias sociales, aunque también con un significado para nuestra vida diaria. De esta manera, nuestro conocimiento del mundo cotidiano, está atravesado por la divulgación del conocimiento teórico (2011, 16), lo que conduce a que este proceso de teorización del conocimiento social modifique el proceso de reflexividad, hecho que, como señalan Varela y Boeser, requiere una toma decisión de las consecuencias prácticas que la producción de conocimiento teórico genera

en nuestra actual sociedad (2011, 136). De esta manera, las teorías sociales soportan una doble hermenéutica, en tanto interpretan una realidad que ya está interpretada por los propios actores que la producen. Con esto queda claro por qué el paradigma de que la teoría es un reflejo del mundo está agotado, puesto que si la teoría modifica lo que estudia, no hay forma de comparar una hipótesis propuesta con un mundo-objeto libre de contaminación teórica, ya que es la propia perspectiva teórica la que "crea" el mundo que describe (Belvedersi, 2011, 16).

Como señala Schuster, el escenario postempirista ha permitido salir de una concepción de las ciencias sociales reducidas a la lógica y al método de las ciencias naturales, abriendo el juego a la interpretación, al mundo de la acción, a la subjetividad y a la doble hermenéutica. De esta manera, la complejidad que este nuevo escenario nos presenta, al tiempo que nos invita a recuperar un concepto de realidad más amplio, ya no ingenuo ni obvio, posibilita que nos interroguemos hasta qué punto la distinción entre realidad social y natural tiene límites precisos (2011, 54-55). A esta última cuestión, dedicaremos el siguiente apartado.

6.2.2.3. ¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales? El giro hermenéutico en las ciencias naturales

El paradigma hermenéutico que comenzó a cobrar gran relieve a partir de la caída del "consenso ortodoxo" no sólo posibilitó una nueva reflexión para el ámbito del conocimiento social, sino también para el de las ciencias naturales. Con el título de este apartado queremos traer, por un lado, el trabajo que ha coordinado y compilado Lydia Galagovsky (2008), y por otro, un interesante artículo de Claudia Sanese (2011).

En el primero, la autora señala que el objetivo de mostrar qué es lo "natural" en las ciencias naturales le exige entender que quienes se dedican a las ciencias experimentales forman parte de un subgrupo cultural con motivaciones absolutamente humanas, y que sólo la perspectiva en que han sido transmitidas y divulgadas esas ciencias las ha convertido en "un mundo aparte" del humano/social, que ha tenido varios efectos adversos a las propias ciencias experimentales (2008, 17). A partir de ello cuestiona la transmisión y reproducción que tanto docentes como científicos han hecho del conocimiento científico de las ciencias naturales, como un saber objetivo y verdadero, basado en una relación de correspondencia entre la teoría (lenguaje) y los fenómenos del mundo (realidad).

A partir de los trabajos que integran este libro, es posible sostener que, si las teorías no son un reflejo del mundo; si además no hay modelos epistemológicos universales para las distintas ciencias naturales como tampoco hay un único método para las todas las ciencias; y si es posible derribar el mito del científico

aislado en su torre de marfil, descontextualizado de su época y sus problemas, entonces hay motivos suficientes para cuestionar el estatuto epistemológico que la concepción estándar de la ciencias ha transmitido y reproducido a lo largo de todo el siglo XX y XXI (Galagovsky, 2008). Es decir, si en definitiva es posible derribar las ideas de objetividad, unicidad (continuidad) y neutralidad, entonces, pocos motivos pueden quedar para que continuemos distinguiendo tan tajantemente a las ciencias fácticas en naturales y sociales.

En una línea de argumentación semejante a la de Galagovsky, Claudia Sanese, tomando los trabajos de Gadamer y de Knorr Cetina (socióloga austríaca, 1944), señala el surgimiento de un giro hermenéutico en las ciencias naturales que inaugura la apertura de un abordaje al conocimiento científico más amplio que el que fue constituido por la epistemología ortodoxa.

Sanese (2011) señala que este giro hermenéutico en las ciencias naturales se constituye a partir del horizonte teórico del giro lingüístico, de la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas* de Kuhn, de la publicación de *La filosofía y el espejo de la naturaleza* de Rorty, y de la posición de Habermas frente a la relación entre la hermenéutica y las ciencias, posición que daría pie a un debate entre éste y Gadamer, debate revitalizado a partir de la publicación del trabajo de Rorty. Esta discusión ha sido retomada posibilitando abrir una brecha en el campo de las ciencias naturales.

Por otra parte, Knorr Cetina, sostiene que la tan mentada división de las ciencias que han pretendido algunos filósofos -como fue el caso de Habermas- lo único que logró es reforzar la consabida unidad de la ciencia positivista. Así, sostiene que esta división es una distinción que no proviene de estudios empíricos de la ciencia, sino de discusiones metodológicas o epistemológicas. Según Sanese, posiciones como la de esta epistemóloga austríaca continúan claramente el camino hermenéutico trazado por Gadamer (2011, 6), quien ya anticipa la cuestión (*Cfr*. Gadamer, 1999, 352). La universalidad de la interpretación y de la comprensión sostenida por Knorr Cetina y anticipada por Gadamer, exhibe la calidad simbólica de la vida social y el hecho de que el mundo natural no se constituye a sí mismo como significativo. Así, comprender no es un simple método, sino, antes bien, una condición para la realización de cualquier método.

Knorr Cetina, siguiendo la tesis gadameriana de la universalidad de la hermenéutica, no se resigna a que ésta sólo sea propicia para las ciencias sociales, ya que sostiene que existe una similitud esencial entre las ciencias naturales y tecnológicas por un lado, y las sociales y humanas por otro, a saber: ambos son modos de producción articulados por la práctica hermenéutica y comparten las misma características contextuales (2005, 296).

Si una de las diferencias fundamentales que la tradición epistemológica estándar establecía para su distinción entre ciencias naturales y sociales, era que las primeras eran neutrales y libres de todo condicionamiento humano,

lo que señala Sanese es que en un laboratorio no hay nada que esté libre de presupuestos, y los hechos científicamente relevantes son producto de intereses y logros humanos cultural e históricamente determinados (2011, 9).

Entre las conclusiones que arroja el trabajo de Knorr Cetina, y que Sanese destaca, tenemos que:

> Las operaciones cognitivas de la investigación científica se muestran más bien *constructivas* que descriptivas. Los productos de la ciencia son un proceso social de negociación situado en el tiempo y el espacio. La *indeterminación* y la *contingencia contextual* son inherentes a la práctica científica. La indeterminación es constitutiva y no destructiva de la idea de *cambio científico*. En ciencias naturales tanto como en las sociales se utiliza el *razonamiento analógico*. La distinción entre ciencias del hombre y ciencias del mundo natural (al igual que la cuestión de la *unidad de las ciencias*) es al menos *cuestionable*. Tanto los resultados aparentemente objetivados de un procedimiento de medición como los objetos de la experiencia en vivo necesitan interpretación, deben ser reconocidos como un caso de algo y asimilados a un término cotidiano o científico por el cual se los somete a interpretación. El científico debe dar sentido a esos reconocimientos. Y, finalmente, la razón científica es una razón *simbólica e interpretativa*, es decir, *hermenéutica.*
>
> (Sanese, 2011, 9)

En este sentido, si el mundo natural no es tan natural, sino antes bien cultural, por cuanto este mundo es también interpretado desde determinadas categorías por los sujetos sociales, ello conduce a Knorr Cetina a negar la existencia de "hechos brutos": no existen datos fuera de interpretaciones rivales. Sostiene así que la práctica científica -concepto clave de su teoría- pone de manifiesto que el mundo (natural o social) es siempre construido y nunca dado. Esto muestra el carácter simbólico y pre-interpretado de la observación, tal como fuera señalado también por Kuhn. Así, tampoco existen regiones de *hechos* diferentes (sociales o naturales), sino que los *hechos* son constituidos (*fabricados*, con palabras de Knorr Cetina) por una cierta metodología y una cierta epistemología; ni existe nada como "observaciones *brutas* de lo *dado*", ya que, cuando observamos, lo hacemos siempre desde determinado lugar.

Bibliografía

Achinstein, P., *Concepts of science,* Baltimore, John Hopkins University Press, 1968
Ayer, A. (comp.), *El Positivismo lógico,* México, FCE, 1965
Belvedersi, R., "Prologo", en Schuster, F. (comp.), *Filosofía y métodos de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Manantial, 2011, pp.11-20
Carnap, R., *La fundamentación lógica de la física,* Madrid, Hyspamérica, 1985
Carnap, R., "La superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje", en Ayer, A. (comp.), *El Positivismo lógico,* México, FCE, 1965, pp.66-87
Chalmers, A., *¿Qué es esa cosa llamada ciencia",* Buenos Aires, Siglo XXI, 1988
Comte, A., *Discursos sobre el espíritu positivo,* Buenos Aires, Hyspamérica, 1984
Conan Doyle, A., *Sherlock Holmes: Estudio en escarlata,* Barcelona, Ed. Óptima, 1999
Cresto, E., "¿Cuándo preguntar «por qué»? Observaciones sobre la dinámica de las preguntas y respuestas en una investigación científica", en *Análisis Filosófico,* XXVII, Nº2, noviembre 2007, pp.101-107)
Dilthey, W. F. *Dos escritos sobre hermenéutica,* Madrid, Itsmo, 2000
Echeverría, J., *Introducción a la metodología de la ciencia,* Madrid, Cátedra, 1999
Fayerdabend, P., *Contra el método,* Madrid, Tecnos, 1986
Fayeradend, P., *Knowledge, Science and Relativism. Philosophical Papers,* Vol.3, ed. J. Preston, Cambridge-Nueva York, Cambridge University Press, 1999
Freud, S., "Más allá del principio de placer" (1920), en *Obras Completas,* vol.XVIII, Buenos Aires, Amorrortu, 1978-1985
Frondizi, R., *El punto de partida del filosofar*, Buenos Aires, Losada, 1945
Gadamer, H.G., Hermenéutica como filosofía práctica, en *La razón en la época de la ciencia*, Madrid, Alfa, 1981
Gadamer, H.G., *Verdad y Método,* Salamanca, Sígueme, 1999
Gadamer, H.G., *Verdad y Método II,* Salamanca, Sígueme, 1998
Gaeta, R. y Gentile, N., *Thomas Kuhn. De los paradigmas a la Teoría Evolucionista,* Buenos Aires, Eudeba, 2006
Gaeta, R. y Lucero, S., *Imre Lakatos. El falsacionismo sofisticado,* Buenos Aires, Eudeba, 1999
Galagovsky, L., (coord.), *¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales?,* Buenos Aires, Biblos, 2008
Giddens, A., *Las nuevas reglas del método sociológico,* Buenos Aires, Amorrortu, 1993
Giddens, A., "Hermeneutics and Social Theory", en *Profiles and Critiques in Social Theory,* California, University of California Press, 1982
Glavich, E., Ibañez, R., Lorenzo, M. y Palma, H., *Notas introductorias a la filosofía de la ciencia. I. La tradición anglosajona,* Buenos Aires, Eudeba, 1998
Gómez, R., *La dimensión valorativa de las ciencias. Hacia una filosofía política,* Buenos Aires, UNQ, 2014
Hanson, N.R., *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación,* Madrid, Alianza, 1977
Hempel, C., "Problemas y cambios en el criterio empirista de significado", en Ayer, A.

(comp.), *El Positivismo lógico,* México, FCE, 1965, pp.115-136
Hempel, C., "Recent problema of induction", en Colodny, R. (ed.), *Mind and Cosmos. Essay in Contemporary Science and Philosophy,* Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1966, pp.112-134
Hume, D., *Ensayo sobre el conocimiento humano,* trad. J. de Salas Ortueta, Madrid, Alianza, 2001
Islas Mondragón, D., "Teorías generales del progreso científico: alcances y límites", en *Ágora,* Año 15, Nº 29, Venezuela, Enero-Junio 2012, pp.87-106
Kitcher, P., *The Advancement of Science. Science without Legend. Objetivity without Illusions,* Nueva York, Oxford University Press, 1993
Kitcher, P, *Science, Truth and Democracy,* Oxford, Oxford University Press, 2001
Klimovsky, G., *Las desventuras del conocimiento científico*, Buenos Aires, A.Z, 2005
Knorr Cetina, K., *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*, Bernal, UNQ, 2005
Kuhn, T., *La estructura de las revoluciones científicas,* México, FCE, 1971
Lakatos, I., *La crítica y el desarrollo del conocimiento,* Barcelona, Grijalbo, 1975
Lakatos, I., *La metodología de los programas de investigación científica,* Madrid, Alianza, 1983
Lorenzano, C., "Hiptético-deductivismo", en Moulines, C.U. (ed.), *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía. 4. La ciencia: estructura y desarrollo,* Madrid, Trotta, 1993, pp.31-56
Lulo, J., "La vía hermenéutica: las ciencias sociales entre la epistemología y la ontología", en Schuster, F. (comp.), *Filosofía y métodos de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Manantial, 2011, pp.177-235
Moulines, C.U., "Conceptos teóricos y teorías científicas", en Moulines, C.U. (ed.), *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía. 4. La ciencia: estructura y desarrollo,* Madrid, Trotta, 1993, pp.147-162
Nagel, E., *La estructura de la ciencia.* Barcelona, Paidós, 1991
Palma, H., *Filosofía de las ciencias. Temas y problemas,* Buenos Aires, UNSAM, 2008
Pappas, G., "El punto de partida de la filosofía en Risieri Frondizi y el pragmatismo", en *Anuario Filosófico*, XL/2, 2007, pp. 319-342
Pardo, R., "La problemática del método en ciencias naturales y sociales", en Díaz, E. (ed.), *Metodología de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Biblos, 2010, pp.67-100
Popper, K., *La lógica de la investigación científica,* Madrid, Técnos, 1980
Popper, K., *Conjeturas y refutaciones,* Madrid, Paidós, 1994
Popper, K., *Conocimiento objetivo,* Madrid, Técnos, 1974
Ricoeur, P., *Del texto a la acción. Ensayos de hermenéutica II,* Buenos Aires, FCE, 2001
Ricoeur, P., "El modelo del texto: la acción significativa considerada como un texto", en *Hermenéutica y acción,* Buenos Aires, Prometeo-UCA, 2008, pp.57-80
Ricoeur, P., "Explicar y comprender. Texto, acción, historia", en *Hermenéutica y acción,* Buenos Aires, Prometeo-UCA, 2008, 81-100
Ricoeur, P., *Tiempo y Narración III,* Buenos Aires, Siglo XXI, 1995
Ricoeur, P. *La memoria, la historia, el olvido,* Buenos Aires, FCE, 2008
Rivadulla, A., "Inducción y verosimilitud", en Moulines, C.U. (ed.), *Enciclopedia*

Iberoamericana de Filosofía. 4. La ciencia: estructura y desarrollo, Madrid, Trotta, 1993, pp.127-146
Rorty, R., "La filosofía en América hoy", en *Consecuencias del pragmatismo,* Madrid, Tecnos, 1996
Samaja, J., *Epistemología y Metodología*, Buenos Aires, Eudeba, 1993
Sanese, C., "El giro hermenéutico en las ciencias naturales", en Cúnsulo, R., *A cincuenta años de* Verdad y Método. *Balance y perspectivas,* Tucumán, UNSTA, 2011
Schuster, F., *El método de las ciencias sociales,* Buenos Aires, CEAM, 1992
Schuster, F.L., "Del naturalismo al escenario postempirista", en *Filosofía y métodos de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Manantial, 2011, pp.33-58
Schuster, G., *Explicación y predicción,* Buenos Aires, CLACSO, 1986
Scivoletto, G., "La filosofía de Risieri Frondizi en *El punto de partida del filosofar*, en *Cuyo. Anuario de Filosofía Argentina y Americana*, Nº 21/22, años 2004-2005, pp. 255 a 283
Stegmüller, W., *Estructura y dinámica de las teorías,* Barcelona, Ariel, 1983
Suppe, F., *La estructura de las teorías científicas,* Madrid, Ed.Nacional, 1979
Vattimo, G., "Del diálogo al conflicto", en *De la realidad. Fines de la filosofía,* Barcelona, Herder, pp.103-113
Varela, P. y Bosoer, V., "Agencia y estructura: reflexiones en torno a la teoría de la estructuración", en Schuster, F. (comp.), *Filosofía y métodos de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Manantial, 2011, pp.131-176
von Wrigth, G. H., *Explicación y Comprensión,* Madrid, Alianza, 1979

Capítulo 7

Modelos científicos



Introducción: del concepto de "teoría" al de "modelo"

> El primitivo hechicero guardaba secretamente sus conocimientos como parte fundamental de su poder y supervivencia. El alquimista quimérico buscaba para su propia trascendencia la transmutación de los metales en oro y la piedra filosofal. El científico moderno, en cambio, se ha enfrentado desde Galileo, con la necesidad de comunicar sus ideas y descubrimientos, y de ser comprendido por sus colegas. Para ello, ha utilizado lenguajes naturales y ha inventado lenguajes expertos. Latour y Woolgar y Knorr-Cetina señalan que los científicos pasan gran parte de su tiempo laboral codificando, marcando, corrigiendo, leyendo, escribiendo y discutiendo. En otras palabras, los científicos deben persuadir a otros y ser persuadidos, para aceptar como hechos los enunciados que construyen. Hacer ciencia, por lo tanto, implica discutir, razonar, argumentar, criticar y justificar ideas y explicaciones, modelizar para interpretar fenómenos. (Galagovsky [et al], 2009)

Al inicio del capítulo anterior señalamos que la tradición anglosajona de la filosofía de la ciencia, desde inicios del siglo XX a nuestros días, se desarrollaba fundamentalmente en tres períodos o etapas: 1) el empirismo lógico, 2) el racionalismo crítico (ambos, a nuestro entender, como parte de la Concepción Heredada), y 3) el postempirismo, representado principalmente por la filosofía historicista de la ciencia. Pero desde fines de los años 70, a partir de la influencia de la concepción historicista, emerge lo que podría calificarse como un nuevo período en la epistemología anglosajona contemporánea, 4) el semanticismo.

Desde la época del Círculo de Viena y la tradición fisicalista (enfoque sintáctico-axiomático), la física ha sido la ciencia ejemplar, la que marcó los parámetros del criterio de cientificidad, mientras que las otras ciencias eran instrumentales (como las matemáticas y las lógicas) o subsidiarias desde el punto de vista metodológico y epistemológico, y por ejemplo, tanto la química como la biología, e incluso las ciencias sociales debían adecuarse a este "corsé" metateórico (Echeverría, 1999, 192). Esta concepción reduccionista y monista subsume bajo el marco de la física al resto de las disciplinas científicas. Romper esta hegemonía de la física resultó el gran desafío de una "familia" de epistemólogos que como un nombre general podemos reunir bajo la denominación de *Concepción semántica de la ciencia.*

Si bien sus planteos se originan en la filosofía de la física han logrado asimilar el impacto de la obra de Thomas Kuhn y han reorientado la epistemología contemporánea hacia la elaboración de nuevas formulaciones. El fuerte influjo que la concepción historicista ejerce en la concepción semántica hace que ésta surja y se presente como una alternativa a la Concepción Heredada.

Sin embargo, comparte con ella ciertos rasgos comunes. Como afirma Quintanilla, ha mantenido una estrecha vinculación con el espíritu de la epistemología estándar, puesto que participa del uso de métodos formales y de la reconstrucción axiomática de las teorías científicas (1978, 36). Pese a ello, el semanticismo representa una "tercera vía" entre la Concepción Heredada y la concepción historicista de la ciencia, que recurre a las herramientas más potentes de ambas escuelas para pensar estas nuevas formulaciones, las cuales son elaboradas a partir de la noción de "modelo". Para el análisis de las teorías ya no es el lenguaje o la axiomatización formal el centro de atención sino que para ellos las teorías son estructuras, conjuntos de modelos que podemos emplear para representar diferentes aspectos del mundo físico.

Comencemos por señalar, mínimamente, algunas diferencias con la Concepción Heredada y con la concepción historicista de la ciencia.

Si para la Concepción Heredada la naturaleza y estructura de las teorías científicas estaba determinada por una concepción axiomática, donde las teorías eran consideradas cálculos interpretados empíricamente, y para la concepción historicista las teorías eran consideradas proyectos de investigación, por su parte, para la concepción semántica de la ciencia, las teorías son entendidas como entidades modelo-teóricas (Díez Calzada, 1997, 41). El enfoque sintáctico de la Concepción Heredada veía la teoría empírica como un conjunto de enunciados, como un sistema axiomático parcialmente interpretado mediante reglas de correspondencia. En consecuencia, al afirmar que las teorías son entidades lingüísticas hacía que éstas se encontraran limitadas al análisis del lenguaje. Así, hablar de sintaxis diferentes implicaba hablar de teorías diferentes. Sin embargo, la práctica científica mostró que puede haber más de una formulación de la misma teoría. Con esto, lo que importa de una teoría, lo que la identifica, es lo que dice sobre el comportamiento de una parte de la realidad, y no cómo lo dice. Lo esencial, señalan Díez y Moulines, es que la teoría caracteriza ciertas porciones de la realidad como comportándose de cierto modo, esto es, determina modelos. Con lo cual, lo importante es qué modelos determina una teoría (Díez y Moulines, 1999, 329-330). Asimismo, y en líneas generales, la concepción semanticista tiene como punto de partida, como su principal motivación, las reglas de correspondencia, también denominadas enunciados mixtos. Es decir, aquellos enunciados mediante los cuales se carga de contenido empírico los términos del formalismo axiomático abstracto. Estos enunciados conectan los términos teóricos con la experiencia observable, proporcionan la *carga* de interpretación empírica, permiten pasar de lo observacional a lo teórico y viceversa. El enfoque semántico supera esa limitación de la Concepción Heredada al señalar que una teoría no es una entidad lingüística, sino extralingüística, es decir, un conjunto de modelos.

7.1. "Modelo" se dice de muchas maneras

Las diversas versiones semanticistas discrepan en el modo de caracterizar los modelos y la estrategia o instrumento para axiomatizar las teorías.

Aduriz Bravo (2012), con el objetivo de distinguir la noción de teoría de la de modelo, traza un recorrido de tres etapas sobre esta última noción. La muy influyente Concepción Heredada de las teorías científicas estudió en profundidad los aspectos lógicos y lingüísticos del conocimiento científico. Para los epistemólogos de esta escuela, las teorías empíricas eran cálculos axiomáticos "interpretados" (en el sentido de la lógica formal). En ese contexto, un modelo era una entidad menor, carente de interés: podía ser reducido a un sistema (estructura) que "satisfacía" todos y cada uno de los axiomas de la teoría científica, convirtiéndose en *modelo de esa teoría* después de este proceso de "interpretación" (Díez y Moulines, 1999). Con la aparición de la nueva filosofía de la ciencia en los años 60 y 70, Thomas Kuhn propuso centrarse en otra cara de la idea de modelo que, según su opinión, era central para entender el funcionamiento de la empresa científica. Cuando trató de clarificar y precisar su noción de paradigma, Kuhn formuló el constructo de "ejemplar", que puede ser entendido como un modelo científico "a imitar" en la búsqueda de nuevas respuestas a los problemas que se investigan, respuestas que deben estar inspiradas en las soluciones canónicas y fundacionales que son seguidas de cerca cuando se hace ciencia "normal" (Díez y Moulines, 1999). La tercera y última "parada" en este viaje histórico se ubica en la emergente concepción semántica y modelo-teórica de las teorías científicas de los años ´70 y ´80. Dentro de ella, y en especial para los miembros del programa llamado "estructuralismo metateórico", los modelos son el centro de la parte "aplicativa" de una teoría; constituyen un conjunto o clase que puede ser caracterizado por las leyes científicas (los axiomas *sensu stricto*) de esa teoría (Díez y Moulines, 1999). Así, como anticipamos, la concepción semanticista puede ser considerada una "tercera vía" entre la Concepción Heredada y la filosofía historicista de la ciencia, que toma los aportes más potentes de éstas para pensar acerca de los modelos.

La eminente polisemia del término "modelo" produce que se lo use con una variedad importante de significados. En el lenguaje común tiene distintos usos: puede usarse para nombrar a un ejemplar paradigmático o arquetipo, por ejemplo, podemos decir que Otelo es el modelo del marido celoso. Este tipo de significado es el que tiene que ver con la idea de "caso" o "realización" de una afirmación o conjunto de ellas. Así, podemos decir que Romeo y Julieta son el caso o el modelo de amantes que prefieren la muerte a la separación (Díez y Moulines, 1999, 283). Díez Calzada lo define, en su acepción informal dentro de la Teoría de Modelos, como un sistema o "trozo de la realidad" constituido por entidades de diverso tipo que *realiza* una serie de afirmaciones,

y allí esas afirmaciones son verdaderas para *ese* sistema. Es decir, en dicho sistema "pasa lo que la teoría dice", sucede lo que las afirmaciones dicen (Díez Calzada, 1997, 46). Así, siguiendo el ejemplo proporcionado por el epistemólogo español y retomado por Lorenzano:

> Por ejemplo, si tomamos los principios monárquicos más generales, entonces España, Holanda, Bélgica, Suecia, etc., en tanto que sistemas o "partes de la realidad", son modelos de dichos principios, mientras que Francia e Italia no lo son; si añadiéramos algunos principios monárquicos adicionales, quizás España y Holanda seguirían siendo modelos de ellos, pero quizás Bélgica y Suecia ya no; y si añadimos todavía más, a lo mejor sólo España es modelo de ellos. O más propiamente para nuestro tema, si tomamos la segunda ley de Newton, hay varios sistemas o "trozos de realidad" en los que es verdadera (por ejemplo, un cuerpo cayendo en la superficie terrestre, un planeta girando en torno al sol, un péndulo, etc.). Esta idea intuitiva se puede precisar de diversos modos, siendo el más usual el correspondiente a la teoría de modelos. (Lorenzano, 2004, 107)

Así, la afirmación "España es un país monárquico" es verdadera dentro de ese sistema porque España es un "modelo" de país monárquico. Los modelos de una teoría son "proyecciones" de la teoría sobre el mundo, o sus "realizaciones posibles", y pueden ser entendidos como los correlatos formales de los trozos de la realidad que ella pretende explicar. Estos, que podríamos clasificar como "modelos-fenómenos", pasan ahora a formar parte integral de la teoría.

El término "modelo" también se usa para nombrar una versión simplificada, una réplica, diseño, imitación o simulación de algo, como un "modelo a escala", por ejemplo, de la Pirámide de Mayo. Este uso es equivalente al de "maqueta" (Aduriz Bravo, 2010, 141). En su versión ingenua, el realismo admite que un modelo es un "calco" de una realidad. A pesar de la sofisticación de los epistemólogos, se sostiene el carácter representacional de los modelos, la capacidad de ser "intermediarios" entre una teoría y la realidad que la teoría se esfuerza por expresar, para explicar o conocer mejor distintas regiones del mundo.

Patrick Suppes (epistemólogo estadounidense, 1922-2014), ya en los años 50, es uno de los primeros en cuestionar la práctica general de la Concepción Heredada que identificaba las teorías con formulaciones lingüísticas. Sin embargo, no será hasta los años 70 cuando la propuesta modelista de Suppes sea aceptada por la comunidad científica. El procedimiento de Suppes se caracteriza por entender los "modelos" como sistemas o estructuras constituidas por una serie de dominios básicos y relaciones y funciones construidas sobre ellos (Díez y Moulines, 1999, 334). Además de Patrick Suppes -al que podría identificarse como el pionero de esta concepción- y la

escuela de Stanford (Adams, Sneed y Stegmüller), para Adúriz Bravo, hay tres autores semanticistas contemporáneos que han tratado extensamente el tema de la naturaleza de los modelos científicos: Ronald Giere, Frederick Suppe y Bas C. van Fraassen.

> Estos epistemólogos […] confluyen al asumir que no existe una relación directa entre lo que decimos del mundo (proposiciones) y la manera en que ese mundo se nos muestra (fenómenos); esta relación está mediada por los modelos, entendidos *a la vez* como representaciones abstractas de la realidad y como satisfacciones de los sistemas teóricos. Así, los modelos se ubican en el vértice de una estructura en forma de "V", conectados con las teorías por un lado y con los fenómenos por el otro, sin que a su vez haya conexión sustantiva entre estos dos conjuntos de entidades. (Adúriz Bravo, 2012)

Las diversas versiones o corrientes semanticistas discrepan qué se entiende por "modelo". Como señala Díez Calzada:

> Para Suppes y la concepción estructuralista, se trata de modelos en sentido de la Teoría de Modelos, para Van Fraassen y Suppe son lo que ellos denominan *espacios de estado,* para Giere son modelos en cualquier sentido informal aceptable del término.
> (Díez Calzada, 1997, 54)

Incluso, como veremos más adelante, la noción de modelo está estrechamente asociada a la de metáfora (*Cf.* Black, 1966; Hesse, 1962; Ricoeur, 2008, Palma, 2008). Así, por ejemplo, para Max Black, el empleo de modelos teoréticos en las ciencias se asemeja al uso de metáforas, y admite que, en general, ambos son "ficciones heurísticas" (modelos y arquetipos) (1966, 234 y 225). El valor y la capacidad de los modelos (y las metáforas) para explicar el mundo consiste en una re-descripción de la realidad que, a través de la innovación semántica (de significado) producida, da lugar a nuevos conocimientos.

La epistemóloga argentina Olimpia Lombardi ilumina con un ejemplo la importancia de tomar en cuenta la noción de "modelo científico" con el objetivo de entender mejor la construcción de teorías y sus dificultades, y evadir así los peligros de una visión ingenuamente realista que suponga que el científico trata con "teorías verdaderas". Ello es útil para comprender mejor los grandes problemas para hacer prosperar una idea, contribuyendo, de esta manera, al conocimiento del mundo. Según nos cuenta, Galileo formuló la ley de isocronía del péndulo, sin embargo este "descubrimiento" no convenció a su protector y experto en mecánica Guidobaldo del Monte (matemático y filósofo italiano, 1545-1607), ya que él sostenía que los péndulos no son isócronos, que los más livianos y los más pesados no tienen el mismo período

así como tampoco lo tienen los de diferente longitud y, finalmente, todos, luego de moverse, se detienen. A esto respondió Galileo que eso ocurre en los péndulos reales pero no en el péndulo ideal que proponía donde la fricción, la resistencia del aire y el peso de la cuerda no existen. Galileo propuso que en este péndulo ideal sí existe la isocronía.[25] Su maestro rechazó tal argumento diciendo que la física trata sobre péndulos reales y no sobre un supuesto mundo ideal sin pesos, resistencias ni rozamientos (Lombardi, 2010, 86). En términos epistemológicos diríamos que el péndulo ideal que proponía Galileo es un *modelo* del péndulo real y que el mayor aporte que podemos adjudicar a Galileo en el desarrollo de la física ha sido el de proponer modelos ideales para entender mejor el comportamiento de fenómenos "reales". El disenso entre Galileo y del Monte se origina en que este último no fue capaz de ver la relación que podía tener este modelo ideal (donde los péndulos son isócronos) con una realidad poblada de péndulos no isócronos. Aquí vemos que la relación entre el modelo y la realidad no depende de la verdad sino de otras cualidades que varían según los distintos epistemólogos que se han dedicado al tratamiento de este tema, tal como veremos en este capítulo.

7.1.1. Modelos científicos: del enfoque sintáctico al semántico-pragmático

En la perspectiva clásica, el recurso para la formalización es la lógica de primer orden, por ello los ejemplos de axiomatización son maquetas muy simples que no representan la complejidad de las teorías científicas reales. Esto no implica afirmar que las teorías semanticistas se desentienden de los enunciados o de las expresiones lingüísticas, ya que indefectiblemente una teoría debe ser expresada por enunciados, y para definir una clase de modelos hace falta un lenguaje. Frente a la concepción clásica de la ciencia -la de la Concepción Heredada- que es sintáctica, la noción de modelo es una noción fundamentalmente semántica, dando de esta manera el nombre a esta nueva concepción de las teorías que enfatiza la importancia de los modelos en el análisis de la ciencia. Lo que se destaca en esta familia de epistemólogos es que las teorías resultan mejor caracterizadas cuando se enfocan en los análisis de los modelos que las teorías determinan y no en los análisis lingüísticos (Lorenzano, 2004, 107). En este enfoque lo importante es *qué modelo determina una teoría*, no los recursos lingüísticos que emplea. De ahí que el lema de la concepción semántica sea: "[…] presentar una teoría no es presentar una clase de axiomas, peresentar una teoría es presentar una clase de modelos." (Díez Calzada, 1997, 46).

[25] "Isocronía": vocablo que deriva del griego "*iso*" el mismo y "*kronos*" tiempo. La isocronía se aplica a lo que ocurre en el mismo tiempo.

Ahora bien, la Concepción Semanticista de las Teorías no se trata de una única concepción, sino de una familia que comparten algunos elementos comunes. Según Díez y Moulines (1999, 331-332), podemos señalar tres puntos en común en la familia de semanticistas:

1). Una teoría se caracteriza por determinar un conjunto de modelos. Presentar una teoría es presentar la familia de sus modelos. La determinación de los modelos se realiza mediante una serie de principios o leyes. Las leyes se deben entender, por tanto, como definiendo una clase de modelos. Que las leyes definen una serie de modelos significa que las leyes determinan qué entidades son las que se comportan de acuerdo con la teoría. Por ejemplo cierta entidad, cierto pedazo del mundo, es "por definición" un sistema mecánico si y solo si cumple tales y cuales principios.

2). Una teoría determina una clase de modelos a través de sus leyes para algo; para dar cuenta de ciertos datos, fenómenos o experiencias correspondientes a determinado ámbito de la realidad. Parte de la identificación de una teoría consiste, entonces, en la identificación de esos fenómenos empíricos de los que pretende dar cuenta.

3). La teoría define los modelos con la pretensión de que "representen" adecuadamente los fenómenos, esto es, con la pretensión de que los sistemas que constituyen los fenómenos de que queremos dar cuenta están entre los modelos de la teoría.

Ahora bien, como señala Díez Calzada, de esta manera la teoría dice cómo es el mundo. Dice que el mundo es de cierta manera cuando afirma que determinados sistemas empíricos son (o se aproximan, o se subsumen bajo) modelos de los que ella ha definido; "el mundo", los sistemas empíricos se comportan de "ese" modo. De esta manera, si identificamos las teorías con los modelos, en un sentido estricto, no son entidades susceptibles de ser verdaderas o falsas. Aunque del hecho de que no se puedan identificar con proposiciones no se puede extraer conclusiones apresuradas sobre problemas filosóficos referidos a la "verdad" de las teorías (1997, 53-54).

Para esta gran familia semanticista,

> […] las teorías son entidades extralingüísticas que se pueden describir por medio de sus formulaciones lingüísticas. Las proposiciones que aparecen en la formulación de una teoría ofrecen, pues, descripciones verdaderas de la misma y, de ese modo, la teoría es como un modelo de cada una de sus formulaciones. Esto indica que las técnicas semánticas de la teoría de modelos pueden ser útiles para analizar la estructura de las teorías científicas, cosa que se hace más plausible cuando se observa

> que la forma que suele adoptar en la práctica la presentación de una teoría científica es la de especificar un modelo para los enunciados empleados en la formulación de la teoría; esto es así sobre todo cuando se trata de teorías más complicadas del tipo de las que aparecen en las ciencias físicas. (Suppe, 1979, 356)

La concepción semántica se remonta a los años 60 con la Escuela de Stanford.[26] Sus miembros renunciaron a una axiomática formal de las teorías para adoptar una axiomática informal, basada en la teoría de conjuntos (Bourbaki) asimilando a la vez los aportes de Alfred Tarski al campo de la problematización de la noción de "verdad".

El postulado fundamental que les permite a estos autores diferenciarse de la Concepción Heredada admite que las teorías no son consideradas como conjuntos o sistemas de enunciados sino como clases de modelos (Echeverría, 1999, 70). Otros de los puntos de coincidencia de estos autores es la crítica a la distinción entre términos teóricos y observacionales. Según van Fraassen, los términos o conceptos son teóricos (son introducidos o adaptados según los propósitos de la construcción de una teoría), y las entidades son observables o inobservables (citado en Echeverría, 1999, 173). La tercera nota común es el mantenimiento de un cierto formalismo para analizar las teorías científicas aunque luego se distinguen en la aplicación de técnicas de formalización. Las divergencias entre los miembros de esta "familia" de semanticistas ha dado pie a los debates de la epistemología de los años ´80, especialmente respecto a la noción de "verdad" (Echeverría, 1999, 173).

¿Qué se entiende entonces por "modelo" en la concepción semanticista? Una forma de definir "modelo" en una acepción más formal es la de la primera versión del semanticismo, la versión de P. Suppes. Así, por ejemplo, esta versión entiende los modelos en el sentido técnico de la teoría de modelos, como estructuras o sistemas constituidos por una serie de dominios básicos y relaciones y funciones sobre ellos. Al respecto, el epistemólogo español Javier Echeverría señala que:

> Cuando un sistema empírico (físico, biológico, económico, social) satisface todos los ítems [...] que define a una teoría empírica, entonces se dice que dicho sistema es un modelo de la teoría. Partiendo de esta nueva metodología de análisis de las teorías que sustituye el análisis lógico-formal de los empiristas lógicos por un análisis modelo-conjuntista, una teoría queda definida por los sistemas empíricos que son modelos de la teoría, es decir, que satisfacen una serie de axiomas expresados en términos semiformales. (Echeverría, 1999, 170)

---

[26] Integrada por Patrick Suppes (filósofo estadounidense, 1922-2014), Ernst Adams (1926-2009), Joseph Sneed (físico y filósofo estadounidense, 1938), Wolfang Stegmüller (filósofo austríaco-alemán, 1923-1991) y Bas van Fraassen (filósofo holando-estadounidense, 1941)

Así los modelos quedan definidos por un lenguaje semiformal de la teoría intuitiva de conjuntos.

Frente a los modelos como estructuras conjuntistas de Suppes, van Fraassen opta por los modelos como "puntos" o "trayectorias" en un *espacio de estados*, idea cuya aplicación a las teorías físicas atribuye a E.W. Beth (lógico holandés, 1907-1964) (Díez y Lorenzano, 2002), aunque esta diferencia en la caracterización de los modelos no representa una diferencia sustantiva (Díez y Moulines, 1999, 343). Van Fraassen, identificado con una forma de "antirrealismo" o "empirismo constructivo", coincide con Suppes en que el mejor modo de caracterizar una teoría es definiendo una clase de modelos, aunque discrepa en la naturaleza matemática de estas entidades. En el año 2008 publica el texto "Representación científica, paradojas y perspectivas" donde propone una aproximación pragmática a las teorías científicas, las que son vistas como construcciones que nos permiten pensar, y que pueden ser adecuadas en la medida en que tienen alguna aplicación, de tal modo que presenta su posición en oposición al realismo como un "empirismo moderado" o "empirismo constructivo". En esta posición no se afirma que la teoría es verdadera (realismo) sino que existe una adecuación empírica o aceptabilidad en vista a determinados propósitos. Para este autor, el realismo es una tesis epistemológica, no afirma lo que hay (tesis ontológica) sino lo que estamos justificados en creer que hay. Al aceptar una teoría nos comprometemos a creer en su adecuación empírica y no en su verdad ya que, en su tesis, la actividad científica es una actividad de construcción (básicamente de construcción de modelos) y no de descubrimientos (Díez y Moulines, 1999, 344). Van Fraassen defiende un concepto antropocéntrico de "observable" cuando afirma que, en tanto seres biológicos, disponemos de cierto tipo de mecanismos de medición o detección, pero que estos mecanismos son falibles y tienen límites. Este antropocentrismo impide justificar ontológicamente lo que hay pero epistemológicamente nos permite "justificar" la adecuación empírica de ciertas afirmaciones. En su posición, los modelos no nos limitan a afirmar lo que hay sino a justificar nuestras creencias acerca de lo que hay. Esta concepción se identifica como un modo de "antirrealismo" al admitir que los modelos científicos son construidos, y no meramente inducidos como una generalización a partir de la experiencia concreta. La ciencia es construcción de modelos que deben ser adecuados a los fenómenos, y no descubrimiento de la verdad acerca de lo inobservable. Con esto podemos decir que no sabemos *qué es el mundo*, no describimos con las teorías la realidad, es decir, lo que hay, sino que con ellas sólo "justificamos" lo que creemos que hay, *lo que creemos que es el mundo*.

7.2. Ronald Giere, los modelos como mediadores entre la teoría y la “supuesta” realidad

Ronald Giere (epistemólogo estadounidense, 1938) desarrolla su propia versión de la concepción semántica en el marco de un programa metacientífico más amplio de análisis, desde una perspectiva cognitivista, es decir, desde la epistemología evolucionista y desde las ciencias cognitivas, cercanas a la psicología. El enfoque cognitivista asume que el enfoque semántico debe ser complementado por un enfoque pragmático, y para ello una de las vías es investigar cómo observan, cómo conjeturan y cómo deciden los científicos (Echeverría, 1999, 216). De allí la incorporación de un componente práctico en el análisis de las teorías científicas.

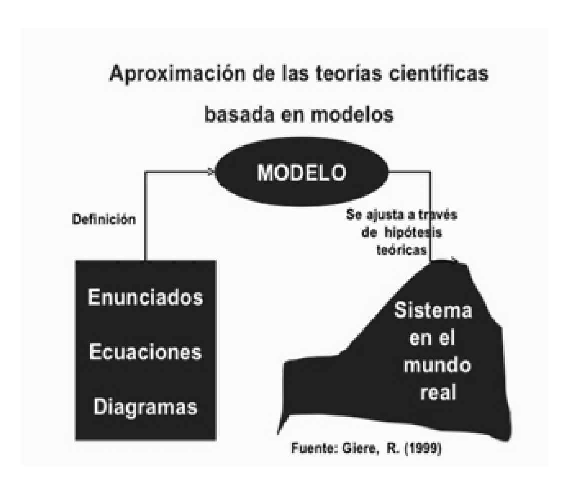
En lugar de reducir la epistemología a un enfoque teórico, aquí se admite que la ciencia es un “saber hacer” y su unidad de análisis son las operaciones cognitivas de los científicos. Para Giere, las ciencias cognitivas (psicología cognitiva, lógica, inteligencia artificial, neurociencias, lingüística, filosofía de la mente, etc.) y las ciencias sociales proporcionan el mejor marco para explicar cómo los científicos individuales utilizan sus capacidades cognitivas (percepción, lenguaje, memoria, imaginación, etc.). En contra de lo que considera el fundamentalismo justificacionista de los neopositivistas, para Giere, la tarea de la epistemología está orientada a comprender el trabajo de los científicos, la evolución de las comunidades científicas. El enfoque cognitivo de la ciencia se aleja de las posturas que ven a los científicos adheridos a patrones ideales de racionalidad y de aquellas otras que relativizan el conocimiento científico según las teorías sociológicas (García Rodríguez, 2014). Los postulados, leyes y ecuaciones que aparecen en los textos científicos *definen* estas entidades. (Díez y Lorenzano, 2002, 52). Para desarrollar una teoría naturalista de la ciencia, Giere sugiere incluir en la palabra “teoría” tanto el conjunto o los modelos como una amplia serie de hipótesis que utilizan esos modelos. Allí se justifica el uso del nombre “realismo constructivista”: los modelos teóricos son constructos humanos (no revelados directamente por la naturaleza), pero algunos pueden proporcionar un mejor ajuste con el mundo que otros aunque este mejor ajuste no pueda justificarse apelando exclusivamente al mundo. Esto no supone un relativismo radical puesto que la eficacia del modelo para orientarnos en el mundo depende de la aceptación o no por parte de una comunidad, ya que los modelos son entidades “socialmente construidas” (Díez y Moulines, 1999, 349). Para citar un ejemplo: podemos guiarnos en Buenos Aires usando dos mapas distintos de la ciudad pero no podremos hacerlo bien si el mapa es de la ciudad de Rosario. Esto implica poner constricciones a la similaridad entre el modelo y la realidad ya que, por ejemplo, en cierto sentido los mapas de Buenos Aires y Rosario tienen aspectos similares en cuanto modelos de ciudades pero difieren

en otros aspectos y la diferencia está dada por los intereses o prácticas de uso, y en este sentido su posición se aleja del realismo (Díez y Moulines, 1999, 350).

Para Ronald Giere el modelo teórico se relaciona con dos elementos:

1) *Con el conjunto de recursos simbólicos que sirven para definirlo.*

2) *Con el mundo (sistema) que intenta modelizar, y con el cual mantiene una relación de "parecido" o "similaridad".*



Según Aduriz Bravo (2012), esta concepción de modelo científico es sencilla y potente: cualquier representación subrogante que permite pensar, hablar, actuar con rigor y profundidad sobre el sistema que se intenta estudiar es un modelo teórico. No solamente los modelos altamente matematizados sino también las maquetas, imágenes, tablas, redes, analogías que no se reduzcan a ser meros "calcos" y sirvan para predecir, explicar, describir e intervenir. La analogía que puede aplicarse a esta concepción del modelo teórico es el de mapa. Un mapa es una forma pensada o imaginada de "ver" un terreno. El mapa no es igual al terreno, por ejemplo, no es bidimensional, tiene letras, colores y marcas que el terreno no tiene pero igual nos permite, de manera eficaz, orientarnos en el terreno e intervenir de múltiples maneras sobre ese terreno. Lo que es más importante aún, estos modelos o mapas pueden servir para afrontar retos intelectuales novedosos, mediante razonamientos abductivos o analógicos (Aduriz Bravo, 2010, 155). En alguna de las tantas clasificaciones de los modelos, se encuentra la que distingue entre *modelos científicos* y *modelos didácticos* (Chamizo Guerrero, 2010a, 30). Respecto a estos últimos se abre un campo de acción para la epistemología ya que la utilización de modelos en la enseñanza de las ciencias requiere una revisión de

sus presupuestos o compromisos ontológicos, lo que involucra las estrategias de "transposición didáctica" que puede entenderse como la transformación del conocimiento científico en conocimiento factible de ser enseñado en un aula (Chamizo Guerrero, 2010a, 31). Chamizo Guerrero afirma que, "la construcción de un modelo es un compromiso entre las analogías y las diferencias que tienen con la porción del mundo que se está modelando" (2010b, 17), para destacar que un modelo, sea científico o escolar, debe ser comprendido dentro de una secuencia histórica. A su vez pueden ubicarse, dentro de los modelos didácticos: los expresados por los expertos para ser presentados en el aula y los expresados por los alumnos para dar cuenta de su propia construcción de conocimientos. A menudo se presenta a los primeros en forma de láminas, dibujos, esquemas, descontextualizados, sin indicar sus limitaciones ni su carácter de construcción mental, factible de ser interpretados de maneras diversas. Como vemos, estos autores: Galagovsky, Lombardi, Aduriz Bravo, Chamizo Guerrero, destacan la capacidad humana de modelizar la realidad y luego valerse de estos modelos para la construcción del conocimiento científico y para su enseñanza.

> […] aprender a hacer ciencia implica que los alumnos sean capaces de crear, expresar y comprobar sus propios modelos, es decir modelar. Como ya se indicó el modelaje requiere de tres pasos:
> - A partir del mundo real, conocimiento, imaginación y creatividad para concebir el modelo mental.
> - A partir del modelo mental, recolección de datos y construcción física del modelo para expresarlo socialmente ya sea de forma material o matemática.
> - A partir del modelo, expresado material o matemáticamente su contrastación y encaje con el mundo real.
>
> Todas estas habilidades debieran de formar parte explicita en los procesos educativos a cualquier nivel y su posible comprensión puede facilitarse con la tipología de modelos aquí presentada, particularmente en lo que se refiere a la analogía. (Chamizo Guerro, 2010a, 35-36)

En la versión de Ronald Giere, denominada "realismo constructivo", un modelo es una entidad abstracta que "se comporta" como afirma la teoría (Lombardi, 2010, 87) en una relación de similaridad. Este enfoque rescata la importancia de contar con modelos idealizados como intermediarios entre la teoría y la supuesta realidad que la teoría expresa. Lo que se enfatiza es el carácter no-lingüístico del uso de modelos en ciencias fácticas. El sistema real que la teoría intenta describir y explicar siempre incluye una gran cantidad de factores que pueden ser irrelevantes a los fines de conocer el sistema y que son descartados para modelizar, y también se pueden introducir otras entidades no observables en la realidad. Lombardi menciona algunas operaciones

necesarias para construir un modelo científico:

- *Recorte del sistema*
- *Simplificación del sistema*
- *Identificación por caso límite*
- *Postulación de entidades ideales*
- *Postulación de estructuras*

Así, vemos que la relación entre el modelo y la realidad no es una relación de isomorfismo donde a cada elemento del modelo ideal le corresponde otro del sistema real, ya que entre ambos se entabla una relación que se complejiza en la medida en que se intenta caracterizar porciones más generales y teóricas de los sistemas reales hasta transformarse en "agentes autónomos", expresando una naturaleza híbrida e intermediaria entre la construcción ideal y los fenómenos que intenta caracterizar (Lombardi, 2010, 89). Giere considera secundaria la cuestión de la verdad ya que las teorías científicas se consideran como clases de modelos y no como entidades lingüística (Echeverría, 1999, 194). La preferencia por unos u otros modelos lo decide la comunidad científica sobre la base de elementos que exceden el análisis semántico y más aún el sintáctico. Según esta idea se puede preguntar por la mayor o menor similitud entre el modelo teórico y la situación que pretende modelizar pero no tiene sentido preguntarse por la verdad o falsedad del modelo. De todos modos, las teorías científicas, además de incluir modelos, incluyen también hipótesis, que son entidades lingüísticas, de las que puede predicarse la verdad o falsedad y que sirven para señalar la similitud del modelo.

Entre 1983 y 1986 Giere realizó estudios en las instalaciones del Ciclotrón de la Universidad de Indiana para ver a los científicos tomando decisiones. Frente a la epistemología "sin sujeto" que propugnó la Concepción Heredada, Giere insistirá en la importancia del sujeto cognoscente, sus cambios de estado, sus limitaciones, metas e intereses a la hora de investigar. Su conclusión es que el realismo es la teoría que mejor se ajusta a las creencias de los científicos, es decir, aún cuando son conscientes del carácter constructivo de sus teorías, necesitan admitir que los protones y neutrones son entidades preexistentes a sus teorías, y que su realidad no depende de ellas. Sus conclusiones entran en debate con las de otros epistemólogos de la época ligados al movimiento identificado como "sociología del conocimiento científico", como Bruno Latour (filósofo, sociólogo, y antropólogo francés, 1947), Steve Woolgar (sociólogo británico, 1950) y Karin Knorr Cetina (socióloga austríaca, 1944), que se interesan por esa "fábrica" del conocimiento científico que son los laboratorios para indagar acerca del conocimiento socialmente situado (García Rodríguez, 2014, 21).

La familia semanticista



Agustín Aduriz Bravo (físico y epistemólogo argentino, 1971), es uno de los especialistas reconocidos en la obra de Ronald Giere y la aplicación de sus ideas en el campo de la Didáctica de las ciencias naturales. En el artículo citado explicita su interés por encontrar en la modelización elementos para la mejora de la formación científica en ciencias naturales (química, física, biología, geología, astronomía, etc.) dejando fuera de consideración, en este artículo, la modelización en ciencias formales y en ciencias sociales. En el párrafo siguiente nos da un claro panorama de la "familia semanticista".

> Hay tres autores semanticistas contemporáneos que han tratado extensamente el tema de la naturaleza de los modelos científicos: además del ya mencionado Ron Giere (nacido en 1938), están Frederick Suppe (nacido en 1940) y Bas C. van Fraassen (nacido en 1941). Estos epistemólogos, si bien han llegado a construir marcos teóricos distintos con el fin de concebir la naturaleza de la ciencia (*cf.* Estany, 1993; Díez y Moulines, 1999), confluyen al asumir que no existe una relación directa entre lo que decimos del mundo (proposiciones) y la manera en que ese mundo se nos muestra (fenómenos); esta relación está mediada por los modelos, entendidos *a la vez* como representaciones abstractas de la realidad y como satisfacciones de los sistemas teóricos.
> Así, los modelos se ubican en el vértice de una estructura en forma de "V", conectados con las teorías por un lado y con los fenómenos por el otro, sin que a su vez haya conexión sustantiva entre estos dos conjuntos de entidades.
>
> (Adúriz Bravo, 2012)

Didáctica de las ciencias naturales: el caso de los modelos científicos



Este libro convoca disciplinas que habitualmente no se las encuentra

estrechamente vinculadas, como es el caso de la filosofía, la epistemología, la historia, las ciencias cognitivas y la didáctica, lo que permite e este caso aportar, como expresa Lydia Galagovsky, una reconstrucción más rica, más humana, más social y más educativa sobre el quehacer científico. En la presentación, Lydia Galagovsky señala que la tendencia de estos años es la merma en la matrícula de estudiantes que cursan carreras universitarias de base científica, y este problema no es particular de nuestros medios académicos sino también de los países centrales. Los resultados de encuestas indican que los contenidos enseñados, sobre todo en el nivel secundario, aparecen como "socialmente estéril", "impersonal", "frustrante", "intelectualmente aburridos". De allí que la recomendación de los organismos internacionales es formar a los docentes como agentes de cambio. Los colaboradores de este libro revisan, en sus múltiples facetas, el concepto de "modelo" como un punto central desde donde valorar la capacidad del científico y del estudiante de ciencias para modelar. Esto permite, en términos de Olimpia Lombardi, "un cambio en el paradigma de la didáctica de las ciencias -quizás de la enseñanza en general- ya que requiere correr al docente de su tradicional rol de presentador de modelos hacia otro rol: el de crear situaciones didácticas para que los alumnos modelicen." (2010, 15).
Este libro incluye trabajos de **Agustín Adúriz Bravo; Carlos María Cárcorva; Lydia Galagovsky; Jimena Giudice; Gabriel Gellon; Olimpia Lombardi; Alicia Massarini; Leonardo Moledo; Nicolás Olszevicki; Mansoor Niaz.**

7.3. Las metáforas en la ciencia

Según una creencia extendida, la ciencia está constituida meramente por un *conjunto de enunciados* (organizados en una estructura deductiva), y se sostiene que utiliza un lenguaje neutro, descriptivo y meramente informativo. Se concibe el lenguaje científico, básicamente, como lenguaje transparente. Es natural que en este contexto la metáfora sea tolerada, a lo sumo, como un expediente heurístico o didáctico (Palma, 2008, 92). Como hemos visto en la caracterización de los lenguajes, junto a la función descriptiva o informativa ubicamos la función expresiva que correspondería, entre otras expresiones, a las metáforas, y hemos visto que los lenguajes son altamente metafóricos. A pesar de ello la tradición de la Concepción Heredada se ha esforzado por "expurgar", en la búsqueda de un lenguaje neutro, al lenguaje científico de las imprecisiones, y por ello ha cargado a las metáforas con un estigma: al mismo tiempo que son profusamente utilizadas en todo tipo de lenguaje, constituirían un obstáculo para cualquier comprensión racional de la realidad (Palma, 2008, 14) ya que serían recursos meramente retóricos o estéticos que se encuentran "en la zona nebulosa y misteriosa de la intuición y la creatividad sin rigor ni límites" y a la vez carecen de valor cognoscitivo. De todos modos, esta concepción de la epistemología estándar reconocerá, aunque como una

función externa a la ciencia, el valor heurístico de la metáfora, es decir, como fuente de inspiración creativa para los científicos, para expresar de manera "plástica" las teorías científicas, pero que en sí mismas permanecen en el nivel pre-científico o pseudocientífico como un aporte externo y parcial, como un andamiaje provisorio. El uso de metáforas constituirá un recurso o bien censurable o bien tolerable pero, en cualquier caso sólo provisorio, parcial, y que debe realizarse bajo una atenta vigilancia (Palma, 2008, 101).

7.3.1. Gastón Bachelard: la metáfora como obstáculo epistemológico

Como vimos, tradicionalmente, la metáfora es considerada un recurso literario marginal, útil sólo para auxiliar, a partir de símiles o imágenes convincentes, al pensamiento racional. En la tradición francesa, la epistemología reconoce a la Historia como ámbito de análisis preferencial. Gastón Bachelard (filósofo francés, 1884-1962), Jean Cavailles (matemático y filósofo francés, 1903-1944), Alexandre Koyré (filósofo ruso, 1892- 1964), Georges Canguilhem (filósofo y médico francés, 1904-1995) y Michel Foucault (filósofo francés, 1926-1984) hacen algo más que dar una descripción de los inventos, los autores y sus tradiciones cuando se centran en el relato de la historia de las distintas ciencias. Para ellos, la historicidad de la ciencia pone en evidencia la historia de la racionalidad. Si la epistemología es el discurso normativo, es también el lugar mismo de la verdad y de la construcción de la racionalidad. En el enfoque de estos autores, tal construcción no es ajena al poder, es decir, a la constitución de las instituciones sociales que regulan, ponen normas a la vida social.

Entre quienes otorgan a las metáforas un valor central en la construcción del conocimiento científico, ubicamos a Gastón Bachelard, un epistemólogo francés identificado con una versión ampliada y no restrictiva del pensamiento científico, con fuerte sesgo historicista que pone al pensamiento científico en relación con el jurídico, el artístico, el religioso. Para este autor, a lo largo de la historia, la ciencia se ha empeñado en construir configuraciones metafóricas de alto poder de convicción y de impacto sobre el conjunto de creencias que permiten estructurar la realidad. En *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo* (1938), en lugar de elevar al conocimiento científico a las alturas del conocimiento objetivo y neutral -lo que estaba entre los preceptos del positivismo-, Bachelard remarca la presencia de obstáculos conscientes e inconscientes presentes en la actitud de aceptación o no de nuevas teorías. Bachelard introduce nociones que luego tendrán un alto impacto en las vertientes historicistas: la idea de *ruptura* epistemológica, de *vigilancia* epistemológica junto a la de *obstáculo* epistemológico, que luego transitará Kuhn, sobre todo siguiendo las lecturas de Koyré (Kuhn, 1971, 10).

Bachelard profundiza en los condicionamientos psíquicos e intelectuales de las personas frente al conocimiento científico sin caer en un psicologismo superficial. En contra de la tradición empirista, que ve en las limitaciones de la experiencia sensible o de las técnicas de observación los obstáculos para el cambio de teorías, Bachelard encuentra limitaciones en el interior del intelecto de las personas para acceder al conocimiento objetivo a partir de la instalación de prejuicios o concepciones derivadas del sentido común. Para este autor, el pensamiento científico es "arrastrado" hacia construcciones más metafóricas que reales. El pensamiento científico es contra-intuitivo y debe abrirse paso a través de una selva de prejuicios y creencias establecidas a partir de la presencia de ciertas metáforas o imágenes dominantes. En algún sentido, Bachelard rehabilita la distinción griega entre *doxa* (conocimiento común u opinión) y *episteme* (conocimiento probado científicamente -y verdadero-) ya que, según él, la opinión "piensa mal", "no piensa", "traduce necesidades en conocimientos". Es necesario, para este autor, destruir la opinión para acceder a la ciencia. La noción de obstáculo epistemológico se relaciona con obstáculos pedagógicos, ya que cuando se aprende una nueva teoría no se trata de *adquirir* una cultura experimental sino de *cambiar*, de derribar los obstáculos instalados. De allí que toda cultura científica deba empezar por una *catarsis* que remueva los conocimientos instalados para dar lugar a una ruptura epistemológica, es decir, a un cambio de teoría. En su lucha contra los prejuicios, Bachelard identifica diez obstáculos epistemológicos:

- *El primer obstáculo* es el de **la experiencia básica**: las experiencias demasiado vivas, con exceso de imágenes son peligrosas. Debe pasarse rápidamente de lo concreto a lo abstracto, "desde el experimento al pizarrón", ejemplifica Bachelard.
- *El segundo obstáculo* es el del **conocimiento general** que ha reinado desde Aristóteles a Bacon y aún persiste. Como fundamento de la mecánica: todos los cuerpos caen. Como fundamento de la óptica: la luz se desplaza en línea recta. Como fundamento de la Biología: todos los seres vivos son mortales. Así, cada teoría se reduce a un principio general, verdades primarias que iluminan toda la teoría.
- *El tercer obstáculo* es **el verbal**. Bachelard alude a la palabra "esponja" para mostrar la gran cantidad de imágenes que sugiere a distintos conceptos científicos. La palabra "esponja" expresa y explica también los fenómenos más variados. Usado como metáfora, la esponja permite explicar el comportamiento del aire, de la energía eléctrica por Franklin, de la luz, etc.
- *El cuarto obstáculo* es el del **conocimiento unitario y pragmático**, en especial cuando ya no se trata de conocimiento empírico sino de especulaciones filosóficas. Todo se resuelve mediante la referencia a

un principio general de la Naturaleza. En el siglo XVIII, por ejemplo, la idea de una Naturaleza homogénea, armónica, tutelar, anula todas las singularidades. El espíritu pre-científico se satisface con la unidad. “No hace falta más que una mayúscula”, dice Bachelard. Esta atracción por la unidad se refuerza cuando va unida a la utilidad. Lo verdadero sin lo útil queda cercenado. Las explicaciones finalistas son un verdadero obstáculo para alcanzar el conocimiento objetivo, afirma el autor.

- *El quinto obstáculo* epistemológico es el denominado **sustancialista**. Aquí se trata de mostrar las cualidades ocultas de las sustancias, de interrogarlas hasta que “confiesen”, de volverlas del revés. “Dime dónde está tu centro y no te atormentaré más”, cita Bachelard. El alquimista pretendía ver la intimidad de la materia, excavar hasta llegar al alma de las cosas. El “mito de lo interior” es uno de los obstáculos más difíciles de exorcizar.
- *El sexto obstáculo* es **el realista**. Aquí Bachelard realiza un minucioso análisis del psicoanálisis del realista, en especial de lo que consideraríamos un realista ingenuo al ser considerada “una filosofía innata”.
- *El séptimo obstáculo* epistemológico es el denominado **animista** que toma a la vida como un dato claro y general para constituirse en un “fetichismo de la vida”. Encontramos la influencia de este prejuicio en la teoría de los tres reinos de la Naturaleza, donde el reino animal y vegetal está por encima del mineral.
- *El octavo obstáculo*, sobre el que nos detendremos, es **el mito de la digestión**. Según esta metáfora, todo fenómeno que tenga relación con la digestión o la cocción (se considera al estómago como una gran caldera) pasará a obtener una mayor valoración explicativa. Aquí prevalece el mito de la interioridad y el del realismo. “El realista es un digeridor”. La valorización de esta imagen conduce a otorgar al estómago un papel primordial al ser comparado con un horno donde se “cocinan” los alimentos. Los alquimistas recurrieron a esta metáfora, ya que el fuego es uno de los elementos primordiales. Para el pensamiento animista, la cocción no es sólo un recurso metafórico sino un principio rector. Todo ocurre en términos de un “pequeño incendio”. El cuerpo humano es concebido como un horno donde se “cocinan” los alimentos que permiten la vida. En un texto del siglo XVI se afirma “Dios, ese excelente Alquimista, ha construido su horno, (que es el cuerpo del hombre) con una estructura tan hermosa y adecuada que nada hay que reprocharle: con sus respiraderos y registros necesarios que son la boca, la nariz, las orejas, los ojos; para conservar en ese horno un calor templado, y su fuego continuo, aereado, claro y bien regulado, para ejecutar en él todas sus operaciones alquimísticas”. Para el biólogo

pre-científico, se explican los fenómenos en términos de cocción. La analogía es llevada hasta sus límites. En ciertas cosmogonías la Tierra se considera como un gran aparato digestivo, todos los animales tienen un estómago, todo el Universo tritura y digiere. Se instala una verdadera *Weltanschauung* (Cosmovisión-concepción del mundo) alrededor de la metáfora de la digestión, de la cocción en un horno.

- *El noveno obstáculo* epistemológico, Bachelard lo identifica como **la libido**, con lo que llama el "espíritu de dominio", y que se identifica también con metáforas tomadas de la vida sexual derivadas de la alquimia.

> Así es muy sintomático que una reacción química, en la que entran en juego dos cuerpos diferentes, sea de inmediato sexualizada, a veces de una manera apenas atenuada, mediante la determinación de uno de esos cuerpos como activo y del otro como pasivo. Al enseñar química, he podido comprobar que, en la reacción del ácido y de la base, la casi totalidad de los alumnos atribuía el papel activo al ácido y el papel pasivo a la base. Hurgando un poco en el inconsciente, no se tarda en advertir que la base es femenina y el ácido masculino. El hecho que el producto sea una sal *neutra* no deja de tener cierto eco psicoanalítico. Boerhaave habla todavía de sales hermafroditas. Tales ideas son verdaderos obstáculos. (Bachelard, 1985, 230)

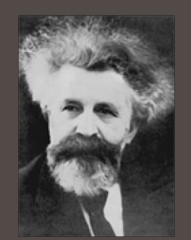
- *El décimo obstáculo* es identificado por Bachelard como el del **conocimiento cuantitativo**, ya que se considera todo conocimiento cuantitativo como libre de errores, saltando de lo cuantitativo a lo objetivo.

La metáfora no se concibe sólo como un símil, como un recurso retórico o un auxiliar del conocimiento objetivo, sino como una unidad en sí misma generadora de sentido, que puede ser de máxima creatividad para permitir armar esquemas perceptuales, donde esta creación no se da desde la ausencia de sentidos previos sino que interactúa con preconcepciones establecidas firmemente a partir del prestigio y la fuerza persuasiva de otras metáforas. Estas nociones no se presentan solamente en la ciencia moderna, se presentan en la antigüedad y en la época medieval, con lo que se pone de manifiesto que los obstáculos epistemológicos no son propios de una comunidad científica en especial o de una etapa de la historia del conocimiento sino que están presentes en la historia de la ciencia, y son ellas las que han obstaculizado o facilitado las rupturas epistemológicas necesarias para la comprensión del mundo.

Bachelard advierte sobre un problema que luego será tematizado por Kuhn, y que consiste en la importancia de la enseñanza de las ciencias y el uso de libros

de texto para valorar la incidencia del uso de metáforas que logran "impedir" u obstaculizar los complejos procesos de ruptura epistemológica. No es tan fácil, como pretendían los positivistas, desterrar las metáforas del discurso científico, ellas "seducen" a la razón, persisten en dar significados, imponen sus imágenes. "Las metáforas llevan siempre el signo del inconsciente", afirma Bachelard.

Bachelard: el obstáculo pedagógico



En la educación, la noción de obstáculo pedagógico es igualmente desconocida. Frecuentemente me ha chocado el hecho de que los profesores de ciencias, aún más que los otros si cabe, no comprendan que no se comprenda. Son poco numerosos los que han sondeado la psicología del error, de la ignorancia y de la irreflexión. El libro de Gérard-Varet no ha tenido resonancia. Los profesores de ciencias se imaginan que el espíritu comienza como una lección, que siempre puede rehacerse una cultura perezosa repitiendo una clase, que puede hacerse comprender una demostración repitiéndola punto por punto. No han reflexionado sobre el hecho de que el adolescente llega al curso de Física con conocimientos empíricos ya constituidos; no se trata, pues, de *adquirir* una cultura experimental, sino de *cambiar* una cultura experimental, de derribar los obstáculos amontonados por la vida cotidiana. Un solo ejemplo: el equilibrio de los cuerpos flotantes es objeto de una intuición familiar que es una maraña de errores. De una manera más o menos clara se atribuye una actividad al cuerpo que flota, o mejor, al cuerpo que *nada.* Si se trata con la mano de hundir en el agua un trozo de madera, éste resiste. No se atribuye fácilmente esa resistencia al agua. Es, entonces, bastante difícil hacer comprender el principio de Arquímedes, en su asombrosa sencillez matemática, sí de antemano no se ha criticado y desorganizado el conjunto impuro de las intuiciones básicas. En particular, sin este psicoanálisis de los errores iniciales, jamás le hará comprender que el cuerpo que emerge y el cuerpo totalmente sumergido obedecen a la misma ley. De ahí que toda cultura científica deba comenzar, como lo explicaremos ampliamente, por una catarsis intelectual y afectiva. Queda luego la tarea más difícil: poner la cultura científica en estado de movilización permanente, reemplazar el saber cerrado y estático por un conocimiento abierto y dinámico, dialectizar todas las variables experimentales, dar finalmente a la razón motivos para evolucionar.

Por otra parte, estas observaciones pueden ser generalizadas; ellas son más visibles en la enseñanza científica, pero tienen cabida en todo esfuerzo educativo. (Bachelard, 1985, 20-21)

Karl Popper: entre nubes y relojes



Karl Popper recurre a dos metáforas para caracterizar las principales características del determinismo y el indeterminismo, en vista a posicionar el lugar de la libertad humana en estos debates.

Ligado a la ciencia newtoniana, la imagen del reloj caracteriza la conducta regular y estable de los comportamientos regidos por leyes donde en todo fenómeno es posible la predicción y el control.

El comportamiento de las nubes sirve de modelo para caracterizar los acontecimientos inesperados y probabilísticos, por ejemplo los gases o las nubes de mosquitos.

Para los deterministas, según Popper, todas las nubes son relojes. Para los indeterministas, todo lo que ocurre tiene el comportamiento de una nube, todo está sujeto al azar. En el plano de la ética, ambas posiciones anulan la posibilidad de conceptualizar la libertad humana porque o bien somos un mecanismo causal igual que la cuerda de un reloj o bien estamos lanzados a ser víctimas del azar. Para Popper no es admisible una idea del hombre como un reloj porque elimina la libertad pero tampoco admite la imagen del comportamiento humano como una nube de mosquitos. (Popper, 2007, 193-235)

7.3.2. El valor cognoscitivo de las metáforas

A partir de la revalorización de la Historia de la ciencia, desde mediados de los años sesenta, con la contribución de Max Black (filósofo y matemático azerbaiyano, 1909-1988) en *Modelos y metáforas* (1962), seguida por la de Mary Hesse (epistemóloga inglesa, 1924) con *Modelos y analogías en ciencia* (1966), y a la vez como efecto del impacto de la epistemología de Thomas Kuhn comienza la valoración positiva de las metáforas y modelos como elementos

constitutivos de la construcción de teorías científicas. Así se populariza la idea de la creación del Universo como una "gran explosión" con el Big Bang o la imagen del ADN visualizada con la doble hélice o la del cerebro funcionando "como una computadora", dando paso a nuevas metáforas frente a otras de largo uso como la del "mecanismo" para caracterizar el funcionamiento del Universo, la del "árbol" para representar la evolución de la vida, o la "mano invisible" para nombrar las transacciones económicas.

Como ya anticipamos, para Max Black, el empleo de modelos teoréticos en las ciencias se asemeja al uso de metáforas, y admite que, en general, ambos son "ficciones heurísticas" (modelos y arquetipos) (1966, 234 y 225).

En contra de aquellas opiniones que se nutren en el postivismo lógico, en algunas concepciones de la lingüística y de la crítica literaria, que niegan el carácter referencial de todo tipo de discurso que no sea el del lenguaje informativo, Paul Ricoeur afirma, por su parte, el valor cognoscitivo de la metáfora. Presas (2009) señala que si nos preguntamos qué dice la metáfora sobre la realidad, para Ricoeur esta cuestión ni siquiera puede ser planteada si se cree -como en la lingüística estructuralista- que la metáfora es sólo un simple desplazamiento del sentido de las palabras, un tipo de denominación desviante. Contrariamente a ello, para el filósofo francés "[…] la metáfora es más que una simple sustitución por la cual una palabra sería puesta en lugar de una palabra literal" (2008, 47). Con lo cual, si bien en la metáfora hay un desvío del sentido literal del lenguaje informativo, no por ello el uso de la metáfora nos condena a la irreferencialidad, sino que, en todo caso, esa suspensión se revela como "[…] la condición negativa para que se despeje un modo más fundamental de referencia, que debe ser explicitado por la interpretación" (Ricoeur, 1977, 342). El poder de la metáfora es el de traducir una nueva pertinencia semántica, un "ver-como". Pero este "ver-como" no puede ser entendido como "semejanza" al modo aristotélico. Ricoeur señala que, en oposición a la teoría retórica donde la metáfora es la sustitución de una palabra por otra, la teoría de la tensión entre dos interpretaciones rivales, una literal y otra metafórica, permite emerger una nueva significación. De esta manera, señala Ricoeur, que la metáfora es más próxima a la resolución de un enigma que a la simple asociación por semejanza. Así, la metáfora no es mero adorno, y tiene mucho más que valor emocional. La metáfora supone la emergencia de nueva significación, y en este sentido, nueva información. "En suma, la metáfora dice algo nuevo sobre la realidad" (Ricoeur, 2008, 26-27).

> He intentado mostrar en *La metáfora viva* que la capacidad de referencia del lenguaje no se agota en el discurso descriptivo y que las obras poéticas se refieren al mundo según un régimen referencial propio, el de la referencia metafórica. Esta tesis abarca todos los usos no descriptivos del lenguaje; así, todos los textos poéticos, sean líricos o narrativos.

> Supone que también los textos poéticos hablan *del* mundo, aunque no lo hagan de modo descriptivo. (Ricoeur, 1995, 152)

Por ello, en relación con lo real, en un similar sentido al señalado por Black, Ricoeur indica en *La metáfora viva*, que "La metáfora es al lenguaje poético lo que el modelo es al lenguaje científico" (1977, 357). Ello muestra que, al igual que el lenguaje científico, la metáfora es, según señala Hesse, un "instrumento de re-descripción […], uno de los medios principales por los cuales esta se lleva a cabo" (citado por Ricoeur, 1977, 361).

Para el epistemólogo argentino Héctor Palma esta capacidad metafórica de la ciencia no es meramente supletoria y provisional sino que el valor de las metáforas es constituyente de la producción científica y sobre todo de su enseñanza.

> Es indudable que las metáforas *sí tienen* cualidades estéticas y retóricas, así como también tienen claramente funciones heurísticas y didácticas. Sin embargo, se comete un error al creer que las metáforas *sólo* tienen esas funciones. Yo creo, por el contrario, que tienen además -y redoblando la apuesta diría que primordialmente- un *valor cognoscitivo por sí mismas*. En efecto, en numerosas ocasiones el científico describe y explica la realidad a través de metáforas; en el nivel de la enseñanza, los docentes hablan acerca de la ciencia a través de metáforas, pero también los estudiantes articulan y construyen su conocimiento acerca de la ciencia a través de esas metáforas. (Palma, 2008, 10)

Aquí se admite que las metáforas no son solamente formas subsidiarias del lenguaje que luego deben "traducirse" a otro lenguaje original, neutro y transparente, sino que ellas tienen un valor epistémico, y son constitutivas en la producción de conocimiento que realizan los científicos y luego apropian los estudiantes. En base a este supuesto, no tiene sentido advertir o denunciar acerca de los supuestos peligros del uso de metáforas, sino por el contrario, se trata de reconocer las posibilidades y las potencialidades para comprender mejor el tipo de compromisos epistemológicos que subyacen a la adjudicación de significados en la construcción de las teorías científicas. A partir de esta capacidad de la metáfora para construir similitudes y de presentar una estructura coherente de ideas, se abren nuevos caminos de investigación, lo que da lugar a nuevos conocimientos (Massarini, 2010, 127). En muchos casos es difícil ubicar el origen de las metáforas ya que son el resultado de imágenes socialmente aceptadas y naturalizadas en cada época, y que circulan en distintos discursos disciplinares. Replicando una idea ya presente en Kuhn respecto a los paradigmas, podemos decir que las metáforas son como "lentes" o "anteojos" a través de las cuales vemos el mundo. Por ello, como veíamos con Ricoeur -y con los teóricos de la hermenéutica, en líneas generales- las

metáforas (en su significación más restringida) son modos de *ver-como*.

> Allí reside el valor cognitivo de la metáfora: nos recuerda que el mundo podría haber sido recortado de otra manera y de hecho históricamente lo ha sido, según nos muestran algunos historiadores de la ciencia. La metáfora puede también abrir nuevos mundos y promover el desarrollo de la ciencia. Si la naturaleza tiene "articulaciones" que los términos de familias naturales tratan de localizar, entonces la metáfora nos recuerda que otro lenguaje podría haber localizado articulaciones diferentes, haber recortado el mundo de otra manera. (Palma, 2008, 89)

El uso de algunas metáforas está impugnado como "falacias". En algunos casos, la proyección de caracteres humanos a comportamientos naturales se impugna como "falacia naturalista", cuando se proyectan actitudes éticas a comportamientos biológicos no humanos Así se habla de la "solidaridad" de algunas gatas que "adoptan" a cachorros de perros, o del "sacrificio" de los peces que nadan en los extremos del cardumen donde están más expuestos a ser devorados por sus depredadores, o de la "monogamia" de algunas especies de aves. Sobre la base de estas metáforas, la etiología (estudio de los comportamientos en animales y humanos) construye teorías acerca de comportamientos que luego predican como "naturales" para desde allí juzgar lo natural o antinatural de las conductas humanas. Estas metáforas luego se usan abusivamente para la transposición didáctica y para la difusión en medios de comunicación masiva. Esta "doble extrapolación" muestra las complejas relaciones entre ciencia y sociedad donde el discurso científico, usando analogías y metáforas tomadas del lenguaje extracientífico, permite luego legitimar o justificar éticamente algunas actitudes o tendencias sociales al tacharlas de "antinaturales". Para ilustrar este mecanismo presente en la falacia naturalista, Alicia Massarini cita el caso del estudio de los insectos donde se extrapolan relaciones sociales ya desde sus clasificaciones. Por ejemplo, en el caso de las abejas se identifican las distintas clases de abejas dentro del panal utilizando categorías políticas tomadas del análisis de las sociedades, de la división del poder o del trabajo como "reinas, obreras, guerreras" y luego se les atribuye valores sociales como la lealtad, la laboriosidad o la agresividad. De este modo se "naturalizan" ciertos mecanismos de poder como, por ejemplo, el control policial o la obediencia civil mostrando la analogía con la conducta de los insectos (Massarini, 2010, 139).

Bibliografía

Aduriz Bravo, A. "Concepto de modelo científico: una mirada epistemológica de su evolución", en *Didáctica de las ciencias naturales. El caso de los modelos científicos*, Buenos Aires, Editorial Lugar, 2010, pp. 141-161
Adúriz Bravo, A., "Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química", en *Educación química,* México, UNAM, 2012, pp.1-9
Aduriz-Bravo, A., Mercè Izquierdo-Aymerich, "Un modelo de modelo científico para la enseñanza de la sciencias naturales", en *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias,* Tandil feb. 2009 *versión On-line* ISSN 1850-6666 http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850666620090001000004&script=sci_arttext
Alonso, M., Ambrosini, C., Beraldi, G., *Bestiario epistemológico. Metáforas zoomórficas y de otras entidades en la enseñanza de las ciencias y la epistemología*, Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, 2017
Bachelard, G., *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo,* Buenos Aires, Siglo XXI, 1985
Black, M., *Modelos y metáforas*, Madrid, Tecnos, 1966
Chamizo Guerrero, J. A., "Los modelos de la química", en *Educ. quím.*, 17 (4), 2006, pp.476-482
Chamizo Guerrero, J.A., "Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias", en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia,* 7 (1), 2010a, pp. 26-41
Chamizo Guerrero, J.A., "Los modelos en la enseñanza de las ciencias", en Chamizo, J.A. y García Franco, A. (comp.), *Modelos y modelaje en la enseñanza de las Ciencias Naturales,* México, UNAM, 2010b
Díaz, E., "Las imprecisas fronteras entre vida y conocimiento" en Revista *Perspectivas Metodológicas*, Nº 5, Remedios de Escalada, UNLa, 2005
Díez Calzada, J.A., "La concepción semántica de las teorías científicas", en *Endoxa: Series filosóficas,* Nº 8, 1997, UNED, Madrid, pp.41-91
Díez, J.A. y Lorenzano, P. (eds.), *Desarrollos actuales de la metateoría estructuralista, problemas y discusiones,* Bernal, Universidad de Quilmes, 2002
Díez, J.A. y Moulines, C.U., *Fundamentos de filosofía de la ciencia,* Barcelona, Ariel, 1999
Echeverría, J., *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX,* Madrid, Cátedra, 1999.
Ferro, M.V., "La última frontera en los estudios metacientíficos: relación entre modelo y realidad en el antirrealismo", 2012, (Disponible en: https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/686298/filename/La_ultima_frontera_en_los_estudios_metacientificos.pdf)
Galagovsky, L. [et al.], "Modelos vs. dibujos: el caso de la enseñanza de las fuerzas intermoleculares", en *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,* Vol.8, Nº1, 2009
García Rodríguez, M., "La continuación del naturalismo", en *Curso: Filosofía actual de la ciencia. Modulo 2. La filosofía de la ciencia después de Kuhn II*, Buenos Aires, Centro Redes. 2014
Giere, R., http://www.tc.umn.edu/~giere (Página oficial de Ronald Giere en la

Universidad de Minnesota)
Hesse, M., *Models and Analogies in Science,* Notre Dame-Indiana, Notre Dame University Press, 1966
Knorr Cetina, K, *La frabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia,* Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, 2005
Kuhn, T., *La estructura de las revoluciones científicas,* México, FCE, 1971
Lombardi, O., "Los modelos como mediadores entre teoría y realidad", en *Didáctica de las ciencias naturales. El caso de los modelos científicos,* Buenos Aires, Ed. Lugar, 2010, pp.83-94
Lorenzano, C., "Concepción estructural del conocimiento científico, metodología de los programas investigativos y criterios para formular políticas de investigación", en *Electroneurobiología,* 18 (1), 2010, pp. 3-254, (Diponible en: electroneubio.secyt.gov.ar/Lorenzano_Estructura_conocimiento_cientifico.pdf)
Lorenzano, P., *Filosofía de la ciencia,* Bernal, Universidad Virtual de Quilmes, 2004
Massarini, A., "El papel de las metáforas en la construcción del conocimiento científico", en *Didáctica de las ciencias naturales. El caso de los modelos científicos*, Buenos Aires, Ed. Lugar, 2010, pp. 121-140
Padrón, J., "Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI", en *Cinta de Moebio*, Nº 28, 2007, pp. 1-28, (Disponible en: www.moebio.uchile.cl/28/padron.html)
Palma, H., "De la concepción heredada a la epistemología evolucionista. Un largo camino en busca de un sujeto no histórico", en *Redes*, vol. V, Nº 11, junio 1998, pp. 53-79, Universidad Nacional de Quilmes, (Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90711314003)
Palma, H., *Metáforas y modelos científicos. El lenguaje en la enseñanza de las ciencias*, Buenos Aires, Libros del Zorzal, 2008
Popper, K., "Sobre nubes y relojes" en *Conocimiento objetivo*, Madrid, Tecnos, 2007, pp.193-235
Presas, M., *Del ser a la palabra,* Buenos Aires, Biblos, 2009
Rivadulla, A., "Metáforas y modelos en ciencia y filosofía", en *Revista de Filosofía,* Vol. 31, Nº 2, 2006, pp. 189-202
Ricoeur, P., *La metáfora viva,* Buenos Aires, Megápolis, 1977
Ricoeur, P., *Tiempo y Narración,* Buenos Aires, Silgo XXI, 1995
Ricoeur, P., "Palabra y símbolo", en *Hermenéutica y acción,* Buenos Aires, Prometeo, 2008, pp.21-38
Ricoeur, P., "La metáfora y el problema central de la hermenéutica", en *Hermenéutica y acción,* Buenos Aires, Prometeo, 2008, pp.39-56
Suppe, F., *La estructura de las teorías científicas,* Madrid, Ed. Nacional, 1979
Quintanilla, M.A., "Semántica y filosofía de la ciencia" en *El Basilisco*, Nº 4, Septiembre-Octubre 1978, pp.35-41
Van-Fraassen, B.C., *The scientific image,* Oxford, UK, Oxford University Press, 1980 (en español *La imagen científica,* Buenos Aires, Paidos, 1996)

TERCERA SECCIÓN

De la neutralidad a la responsabilidad
Debates contemporáneos

Introducción a la Tercera Sección

El fuerte avance del desarrollo científico-tecnológico del siglo XX, acrecentado en lo que va del siglo XXI, requiere repensar la racionalidad que acompaña o no a esta dinámica, y la epistemología aquí encuentra su objeto de análisis y de discurso en esta tarea. Dentro de esta disciplina que, a pesar de los esfuerzos de unificación, sigue siendo un campo de dispersión, de fragmentaciones, de "luchas" y de "polémicas" se ubican dos grandes tradiciones: la tradición anglosajona y la francesa. El epistemólogo argentino Enrique Marí (1928-2001) fue un conocedor de ambas tradiciones y señaló la necesidad de integrar a ambas en los estudios de la epistemología contemporánea, bajo el interés por promover una epistemología comparada ya que el afán por monopolizar desde una u otra tradición el discurso acerca de la ciencia deriva en reduccionismos originados en la mayor parte de los casos en el desconocimiento y la falta de diálogo entre los epistemólogos de sendas tradiciones que parecen transitar por caminos separados aunque muchas veces se plantean los mismos interrogantes.

> Puede hacerse el siguiente test probatorio: procédase a la apertura de un libro cualquiera de algunos de los más importantes pensadores de las respectivas corrientes (sean Popper, Carnap, Nagel, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Sellers, Hanson, etc., o bien en el otro campo Althusser, Bachelard, Canguillhem, Foucault, Lecourt, Raymond, Balibar, Dessanti, etc.) y se comprobará que el apoyo bibliográfico, el orden de los argumentos, su inserción en ciencias físico-naturales y sociales respectivamente, el estilo de pensar incluso se nutre con exclusividad en la propia corriente manteniéndose en ignorancia casi absoluta a la corriente alterna. (Marí, 1990, 60)

En su enfoque, un paso importante para superar el simplismo de los enfoques logicistas en el campo de las ciencias fácticas bajo el ideal de la universalidad de los enunciados fue dado por epistemólogos de la familia semanticista como Carlos Ulises Moulines (epistemólogo venezolano, 1946) dedicado al análisis estructural de teorías bajo el análisis de modelos, superando el enfoque sintáctico-formal. Para este autor, así como para todos los que cuestionan la "Concepción Heredada", a la que juzgan como "cientificismo", las teorías incluyen sus condiciones de aplicación en su aparato conceptual (Marí, 1990, 34) lo que anula la posibilidad de "descomprometer" a los científicos a partir de la separación entre la producción de teorías y sus aplicaciones. Así el cientificismo sería la posición dogmática que en un primer paso asimila el pensamiento científico al pensamiento racional y en un segundo paso asimila el pensamiento científico con las teorías físico-naturales (Marí, 1990, 46). La epistemología de los últimos 50 años, en distintas lenguas, con distintos marcos teóricos, con distintas estrategias metodológicas y herramientas lógicas, y ya

no sólo desde estas dos tradiciones, sino también desde la alemana, busca tomar distancia del cientificismo.

Dentro de la tradición anglosajona, otro punto de contacto a partir de los enfoques historicistas lo encontramos en autores que acentúan la importancia de la historia de la ciencia para una filosofía de la ciencia real y no de una ciencia de "ficción", en el sentido de hacer una reconstrucción histórica y no centralizar la epistemología en la postulación de esquemas ideales desde donde impartir criterios de demarcación entre ciencia y pseudociencia. Junto a Thomas Kuhn y su obra *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), con sus nociones de "ciencia normal", "ciencia revolucionaria", "paradigma", "matriz disciplinar", se destacan los nombres de Paul Feyerabend, Imre Lakatos, Norwood Hanson, Stephen Toulmin, Larry Laudan, Philip Kitcher y mucho más recientemente Hilary Putnam. Como hemos dicho, la noción de "paradigma" de Kuhn representó una crítica de contenido historicista al positivismo verificacionista de Carnap y al realismo falsacionista de Popper, y con ello inició una nueva etapa en la epistemología anglosajona que puso de relieve, en gran medida, la no neutralidad del conocimiento científico.

Esta cuestión, que será abordada en los dos capítulos de esta sección, muestra los puntos de contacto e influencias de la epistemología francesa a partir de la valoración que hace Kuhn de Koyré de manera explícita en su obra pero que puede extenderse a otros autores como Bachelard y Foucault. Para estos autores franceses, la epistemología tiene como privilegiado objeto de estudio la historicidad de las ciencias. Parten de la anticipación del carácter históricamente situado de los saberes, de admitir que ellas son construcciones sociales, discursos, dispositivos, según distintas denominaciones. Sobre esta cuestión se abordará en "Hacia una epistemología no neutral", donde además de presentar el objeto del debate: *la tesis de la neutralidad valorativa de las ciencias*, evaluaremos el aporte de la tradición francesa a partir de la noción de *episteme* de Foucault, y se expondrán algunos referentes de la tradición hermenéutico-crítica alemana, ya que para Gadamer, cómo todo conocimiento, además de situado está condicionado por lo que la tradición ha legado, éste se convierte en una autoridad que, antes que venerar o rechazar, debemos reconocer. En este sentido, como señala Habermas, incluso la tesis de la neutralidad valorativa se constituye como un valor ideológico que debe poder ser cuestionado críticamente. Por ello, nos parece vital también, el aporte que la propia epistemología anglosajona ha realizado sobre la crítica a la tesis de la neutralidad valorativa de las ciencias a partir de la obra de Putnam

Por último, en "Ciencia y ética", pretendemos, partiendo de casos concretos donde se postula una neutralidad valorativa del saber, mostrar el carácter eminentemente político de esta tesis, y señalar que, ante la inescindible relación actual entre ciencia y valores: políticos o económicos, por ejemplo, se hace necesario tomar medidas regulatorias que impidan que los desarrollos científicos se vuelvan en contra de la propia sociedad desde donde son llevados a cabo.

Capítulo 8

Hacia una epistemología no neutral



Introducción: La tesis de la neutralidad valorativa y la crítica desde la epistemología francesa, alemana y anglosajona

En la revisión de las distintas tradiciones de la epistemología contemporánea, en este capítulo, presentamos exponentes de cada una de estas tres tradiciones. Tanto Michel Foucault (filósofo francés, 1926-1984) como Hans-Georg Gadamer, Jürgen Habermas y Hilary Putnam (filósofo y matemático estadounidense, 1926-2016) son autores originales, prolíficos y el impacto de sus escritos se hace sentir más allá de los ámbitos de la filosofía para incidir en el pensamiento contemporáneo de las ciencias sociales especialmente, y porque en el caso de Foucault y los alemanes son el eje de las discusiones también en el pensamiento político desde los convulsionados años 60. El Movimiento estudiantil denominado "Mayo francés" (1968), una experiencia revolucionaria que luego quedó frustrada, entre sus efectos propició una fuerte sensación de desencanto en la intelectualidad de la época. Este sentimiento de frustración y desilusión se profundizó con la invasión de Checoslovaquia por tropas del Pacto de Varsovia (agosto de 1968) que coincidió con el declive de las expectativas puestas en las experiencias socialistas. El pensamiento de Marx representaba en estos años la expresión de la crítica al orden imperante y, en la búsqueda de nuevos caminos para el pensamiento, la figura de Nietzsche es revalorizada en el caso de Foucault así como, en los herederos de la tradición alemana -post Escuela de Frankfurt- se produce un ascenso de Kant reinterpretado en términos de las Teorías de la Racionalidad dialógica, como en el caso de Habermas. En el caso de Gadamer, estos años 60 evidencian una reintroducción de la Hermenéutica en el ámbito de las ciencias a partir del influjo de Heiedegger (filósofo alemán, 1889-1976). Una corriente filosófica que arraiga en el pensamiento de Schleiermacher (filósofo y teólogo alemán, 1768-1834) y Dilthey, aunque reconoce antecedentes desde la filosofía griega con la figura mítica de Hermes, y el *Perí Hermeneia* de Aristóteles. Por último, en la figura de Putnam encontramos a quien pone en jaque de manera más cabal, y desde el interior de la tradición anglosajona, a la separación tajante entre hechos y valores.

El rasgo común en estos cuatro autores es la crítica al neopositivismo al destacar, cada uno desde su "caja de herramientas", desde sus distintos anclajes filosóficos, el carácter históricamente situado de la epistemología y el sutil entramado entre lenguaje y poder, ya que, posicionados en novedosas comprensiones del lenguaje, marcan nuevas líneas de interés para la epistemología.

8.1. Entre “hechos” y valores: algunas consideraciones acerca del origen de esta dicotomía.

En general, ha existido hasta no hace mucho, aunque aún persiste en muchos ámbitos e incluso como parte del imaginario colectivo, que la ciencia, la producción científica, no es buena ni mala intrínsecamente, sino que, en todo caso, son sus aplicaciones las que pueden calificarse de tal modo. En este sentido, la responsabilidad social por el buen o mal uso de las teorías científicas recaería exclusivamente en quien las aplica.

La tesis que ha sido descrita de manera muy general y simple es conocida como “tesis de la neutralidad valorativa de las ciencias”, es decir, que la producción de teorías científicas es (y debe ser) neutral valorativamente. No debe involucrar valores políticos, económicos, morales, etc. Recuerden aquí el paréntesis donde se indica “debe ser”, porque esta prescripción nos dará pie para el cuestionamiento de esta tesis.

Si bien el origen de la tesis de la neutralidad valorativa de las ciencias puede rastrearse desde la antigua Grecia, el hecho que la sienta definitivamente es un breve fragmento de Hume en su *Tratado de la Naturaleza Humana* (1739) -que ya hemos citado anteriormente en ocasión de la falacia denominada Ley de Hume- y el posterior tratamiento que hace de esta concepción tanto en esta obra como en *Investigación sobre los principios de la moral* (1751). En el *Tratado*… señala:

> No puedo menos de añadir a estos razonamientos una observación que puede quizá ser estimada de alguna importancia. En todo sistema de moralidad que hasta ahora he encontrado he notado siempre que el autor procede durante algún tiempo según el modo corriente de razonar, y establece la existencia de Dios o hace observaciones concernientes a los asuntos humanos, y de repente me veo sorprendido al hallar que en lugar de los enlaces usuales de las proposiciones *es no es* encuentro que ninguna proposición se halla enlazada más que con *debe* o *no debe*. Este cambio es imperceptible, pero es, sin embargo, de gran consecuencia, pues como este debe o no debe expresa una nueva relación o afirmación, es necesario que sea observada y explicada y al mismo tiempo debe darse una razón para lo que parece completamente inconcebible, a saber: como esta nueva relación puede ser una deducción de otras que son totalmente diferentes de ella, ya que los autores no usan comúnmente de esta precaución, debo aventurarme a recomendarla a los lectores, y estoy persuadido de que esta pequeña atención acabará con todos los sistemas corrientes de inmoralidad y nos permitirá ver que la distinción de vicio y virtud no se funda meramente en las relaciones de los objetos ni se percibe por la razón. (Hume, 2001, 340)

Retomando lo indicado al respecto anteriormente, con esto Hume afirma que en todos los sistemas de moralidad las respuestas a preguntas prácticas se deducen de afirmaciones relativas a cómo son las cosas, y en consecuencia, esta es una forma de razonar ilegítima, no lógica, puesto que la conclusión de un razonamiento deductivo no puede contener algo que no esté ya en sus premisas. Es decir, no se puede pasar -deductivamente- de una descripción de hechos, del estado de ser de las cosas, al deber ser, a un estado valorativo.

En esta historia de la separación entre hechos y valores hay que reservar también un lugar para Max Weber (filósofo, sociólogo y economista alemán, 1864-1920) en su tratamiento de esta tesis en las ciencias sociales. En "El sentido de la 'neutralidad valorativa' de las ciencias sociológicas y económicas", publicado originalmente en 1917 en la Revista *Lógos*, compilado posteriormente en *Ensayos sobre metodología sociológica* (Amorrortu, 1934), y reeditado recientemente bajo el título *Por qué no se deben hacer juicios de valor en la sociología y en la economía* (Alianza, 2010), da cuenta de las consecuencias derivadas de la diferencia lógica entre hechos y valores, y señala que el hecho de que las ciencias sociales no puedan emitir juicios de valor no implica, para él, que éstos no puedan ser analizados científicamente. Es así que muestra un procedimiento para efectuar este análisis, sin hacer, a su vez, juicios de valor, y develando, al mismo tiempo, la carga valorativa de conceptos como el de "progreso". Asimismo, como señala Echeverría, Weber defiende la idea según la cual las ciencias físico-naturales deben ser axiológicamente neutras. Este monismo axiológico sostiene un imaginario cientificista en la epistemología del siglo XX que, a su juicio, se extiende incluso a los enfoques semanticistas de fuerte ascenso en los años 80 y 90, que se preocupan por la formalización de modelos pero dejan fuera de sus preocupaciones los procesos de diseño, evaluación y modificación de dichos modelos (1999, 297).

8.2. La crítica a la tesis de la neutralidad valorativa en la epistemología alemana

8.2.1. Gadamer: prejuicios, tradición, autoridad e historia efectual

La rehabilitación de los prejuicios

Como ya hemos anticipado, el neopositivismo se nutre del positivismo decimonónico, y ambos de la filosofía racionalista cartesiana y la iluminista kantiana. Para estas concepciones filosóficas los prejuicios y la autoridad hacen inviable el acceso al conocimiento verdadero, por lo cual, una verdadera filosofía o una verdadera ciencia, es aquella que cuestiona críticamente los

prejuicios que la tradición nos ha legado y que no se deja influenciar por la autoridad (de las Sagradas Escrituras, la Iglesia o Aristóteles en la modernidad, y luego, de cualquier autoridad política), es decir, que pone entre paréntesis sus opiniones para acceder a una verdad incontaminada, aséptica. Ello queda absolutamente atestiguado con el "Principio de evidencia" cartesiano, que prescribe evitar la precipitación (prejuicio por precipitación) y los prejuicios (prejuicio por respeto humano a la autoridad), aceptando únicamente como verdadero aquello que se presenta como evidente, es decir, de manera clara y distinta a nuestro espíritu. Sin embargo, es sólo desde la Ilustración que el concepto de "prejuicio" adquiere el matiz negativo que actualmente tiene (Gadamer, 1999, 337). Así, como señala Ricoeur, el prejuicio es una categoría de la *Aufklärung* (Ilustración), bajo la doble forma de "precipitación" y "prevención" (2008, 152).

Cuando hablamos de "prejuicio", con ello nos referimos a un juicio previo, es decir, a un juicio que se forma antes de su convalidación definitiva. En esta acepción negativa lo presenta Kant en "Respuesta a la pregunta ¿qué es la Ilustración?" (1784), como aquello de lo que hay que desembarazarse para poder comenzar a pensar. La Ilustración queda así representada bajo el lema "*¡Sapere uade!*", que invita a atrevernos a pensar por nosotros mismos, a servirnos de nuestra propia razón, librándonos de toda sujeción interior y exterior: de los prejuicios, de la tradición y de la autoridad, sujeción que sólo sirve de riendas para conducir a la masa (Kant, 1979, 28), y que no hace más que impedir la propia autonomía. Así, como señala Gadamer, el término alemán para "prejuicio" (*Vorurteil*) parece haberse restringido desde la Ilustración y su crítica religiosa al significado de "juicio no fundamentado" (Gadamer, 1999, 337). De esta manera, lo que conferiría dignidad al juicio y a la certeza es la fundamentación metodológica, reservando a cualquier otro juicio el lugar de "un juicio sin fundamento".

Sin embargo, ¿no sería posible pensar que colocar a la razón como fundamento último -como lo hace el racionalismo y la Ilustración- sobre, por ejemplo, la autoridad que por ese entonces tenían las Sagradas Escrituras, no se constituiría tan sólo como un cambio de máscara -como bien lo señaló Nietzsche- que haría de la razón una nueva fuente de autoridad absoluta? ¿No será entonces que la verdadera consecuencia de la Ilustración no sea la eliminación de todo criterio de autoridad, sino antes bien la sumisión de una autoridad (la eclesiástica, la de la Sagradas escrituras, la de Aristóteles) en otra (la de la razón), o el reemplazo de una autoridad por otra?

A pesar de ello, la ciencia moderna hace suyo este lema racionalista e ilustrado, y sobre éste "[…] reposa el descrédito de los prejuicios en general y la pretensión del conocimiento científico de excluirlos totalmente." (Gadamer, 1999, 338). Pero, ¿no será, también, como sugiere Gadamer, que se da un prejuicio sobre el concepto de "prejuicio", un prejuicio contra los prejuicios?

> La superación de todo prejuicio, esta exigencia global de la Ilustración, revelará ser ella misma un prejuicio cuya revisión hará posible una comprensión adecuada de la finitud que domina no sólo nuestro ser hombres sino también nuestra conciencia histórica.
>
> (Gadamer, 1999, 343)

Según señala Ricoeur, la experiencia central en torno de la cual se organiza *Verdad y Método* es la del escándalo que constituye en la conciencia moderna el distanciamiento alienante que parece ser el supuesto de las ciencias humanas. La alienación es el supuesto ontológico que subyace en la conducta objetiva de las ciencias humanas. La metodología de estas ciencias implica un distanciamiento que expresa la destrucción de la relación de pertenencia (carácter de situado) sin la cual no existiría la relación con lo histórico (2001, 90). Por ello Gadamer se propone recuperar los prejuicios pero poniéndolos en el lugar de condición para la comprensión.

Con el objetivo de poner en cuestión el método y la dominación del conocimiento científico de la tradición positivista, el filósofo alemán elabora, recuperando las nociones de "prejuicio", "autoridad" y "tradición" fundamentalmente, su teoría hermenéutica, donde la "fusión de horizontes", la tríada interpretación/comprensión/traducción -el modelo de la traducción (Gadamer, 1998, 58)-, y el juego de preguntas y respuestas -donde toda pregunta tiene una motivación, y es, a su vez, una respuesta (Gadamer, 1998, 58-9)- le permiten contrarrestar la pretensión universalista de la metodología científica tradicional donde la verdad es puesta en el lugar de la verificación experimental.

Como ya señalamos en el capítulo 6, para Gadamer, la interpretación, y en consecuencia, la comprensión, está sujeta a condicionamientos previos, puesto que quien interpreta lo hace desde determinadas expectativas relacionadas a su vez con algún sentido determinado. La idea racionalista e ilustrada de que la existencia humana, por su razón libre y absoluta, alcanza la autonomía y la verdad a través de haberse liberado del peso de la tradición puede ser absolutamente cuestionada por cuanto la razón no es dueña de sí misma, sino siempre referida a lo dado, es decir, la razón sólo existe como real e histórica. En este sentido, es en realidad tan poco libre -limitada y condicionada de muchas maneras- que la idea de una razón absoluta no es una posibilidad de la humanidad histórica. De esta manera, el problema epistemológico debe plantearse de una forma absolutamente diferente, por cuanto las realidades históricas, la sociedad, el estado, son siempre determinantes previos a nuestras vivencias. Mucho antes que nosotros podamos comprendernos en la propia reflexión nos comprendemos en/por la familia, el estado y la sociedad en que vivimos. Así, la comprensión supone nuestra tradición (Gadamer, 1999, 343-344). De manera negativa, podemos decir que no es posible comprendernos a

nosotros mismos o comprender a otros, ni siquiera a un texto o a una acción, sin considerar lo que ya somos, sin considerar nuestras propias concepciones del mundo, es decir, nuestra tradición, que nos viene dada. En tanto pertenecientes a la tradición occidental, por ejemplo, no podemos pensarnos como no occidentales y actuar o juzgar asépticamente, no podemos ver el mundo con otros ojos, y menos aún sin ellos. En consecuencia,

> La autorreflexión del individuo no es más que una chispa en la corriente cerrada de la vida histórica. *Por eso los prejuicios de un individuo son, mucho más que sus juicios, la realidad histórica de su ser.*
> (Gadamer, 1999, 344)

Esto nos puede permitir caracterizar actualmente al pensamiento occidental en general, pero al conocimiento científico en particular, como nos ha sido legado (mediante la tradición) por las formas más hegemónicas del pensamiento (la de la tradición anglosajona centrada en el positivismo y el positivismo lógico), mediante algunos puntos destacables: posibilidad de acceso a la verdad absoluta e indubitable a través de una metodología fundada en la razón, que conduce al progreso de la humanidad; rechazo de todo conocimiento científico que no sea empírico; rechazo de cualquier tipo de condicionamiento al que el sujeto pueda estar predispuesto, lo que implica, por un lado, libertad y autonomía en el pensamiento y la acción, y por otro, neutralidad valorativa del conocimiento científico.

El carácter de finitud e historicidad del hombre conduce a Gadamer a la necesidad de rehabilitar el concepto de prejuicio y a reconocer la existencia de prejuicios legítimos. Esta rehabilitación pone en el centro de la hermenéutica el problema epistemológico clave a través de la interpelación del fundamento de legitimidad de los prejuicios: "[…] ¿en qué puede basarse la legitimidad de los prejuicios?" (1999, 344), y ¿en qué se distinguen los prejuicios legítimos de todo otro tipo de prejuicios? Si existen, como señala Gadamer -a partir de Heidegger- prejuicios justificados -y que pueden ser productivos para el conocimiento-, el problema de la autoridad retorna como un nuevo planteamiento.

La tradición como autoridad

Algo que es necesario señalar es que, es razonable que los ilustrados y racionalistas rechacen el criterio de autoridad cuando ven el conflicto entre fe en la autoridad y el uso de la propia razón, porque en la medida en que la autoridad se interpone al juicio de razón individual, la autoridad se convierte en una fuente de prejuicios. Sin embargo, lo que los ilustrados y racionalistas se han negado sistemáticamente a reconocer es, como señala Gadamer, que

la autoridad sea una fuente de prejuicios no impide que pueda ser al mismo tiempo una fuente de verdad (1999, 346). Este férreo rechazo a la autoridad ejercido por el pensamiento ilustrado condujo a hacer de ésta un prejuicio. Si el lema ilustrado descansaba en la razón y la libertad, la autoridad se presentaba antes bien como lo contrario a ello, en dogma u obediencia ciega. Gadamer, por su parte, va a rechazar que en esto consista la esencia de la autoridad. Lejos de ello, la autoridad reposa antes que en un acto de sumisión, en el reconocimiento "[…] que el otro está por encima de uno en juicio y perspectiva y que en consecuencia su juicio es preferente o tiene primacía respecto del propio" (1999, 347). Esto implica que la autoridad es un acto de adquisición antes que de otorgamiento o sumisión, y en consecuencia, no tiene que ver con una obediencia ciega, ni siquiera con una obediencia, sino con un conocimiento. Se conoce y reconoce en el otro un poder que tiene primacía sobre uno. Esto es un hecho, o mejor una perspectiva sobre un hecho.

> De este modo, el reconocimiento de la autoridad está siempre relacionado con la idea de que lo que dice la autoridad no es irracional ni arbitrario, sino que en principio puede ser reconocido como cierto. En esto consiste la esencia de la autoridad […] (Gadamer, 1999, 348)

El problema en Gadamer aquí es que la autoridad se adquiere, en todo caso, por encontrarse en una posición privilegiada o de superioridad de saber, en tanto educador o especialista. En este sentido no parece distanciarse mucho del "uso público de la razón" postulado por Kant. Por eso, si bien es cierto que los prejuicios que los educadores, superiores o especialistas implantan están legitimados por las personas que reconocen la adquisición de saber/poder de aquellos -y que precisamente de esta manera se convierten en prejuicios objetivos-, no deja de ser cierto también que este reconocimiento e inclinación a favor de algo o alguien puede producirse por otros caminos, como por ejemplo, según señala Gadamer, los motivos aducidos por la razón. Así, si las personas pueden erigirse en autoridad, la razón también lo puede.

¿Cuál es entonces la fuente principal de autoridad? Para evitar así estos excesos de la razón, Gadamer recurre a la noción romántica de tradición. Si entendemos que "tradición", etimológicamente (*traditio*), equivale a una "acción de entregar" o de "transmitir entrega", se constituye como transmisión de conocimientos, costumbres, teorías, etc., que dan testimonio del paso del tiempo y que, en tanto ha sido consagrado, posee una autoridad que se ha hecho anónima. De esta manera, estamos condicionados -en tanto seres finitos e históricos- por la autoridad de lo transmitido por la tradición, que ejerce un poder sobre nuestra acción y comportamiento mediante el envío de un mensaje significativo proveniente del pasado. Toda educación reposa sobre esta base. Y la tradición se convierte en el fundamento de validez de las instituciones y

costumbres (1999, 349). De esta manera, el recurso a la tradición en la práctica científica no es algo que debería ser considerado como irracional -tal como lo concibe el racionalismo ilustrado-, ya que, como señala Gadamer, entre tradición y razón no hay una oposición tan incondicional e irreductible, por cuanto la tradición, es esencialmente conservación, que es un acto de razón, y que no deja de estar presente en los cambios históricos.

Frente al metodologismo epistemológico dominante, Gadamer se pregunta si "esa ciencia libre de prejuicios" -y más adelante diremos, "libre de valores" (que son considerados por el racionalismo ilustrado y positivista como prejuicios)-, ¿no estará compartiendo aquella recepción ingenua en la que viven las tradiciones y en la que está presente el pasado? ¿Cuál es entonces la tarea del científico?

> […] el intérprete-científico deberá asegurarse de que ninguna ocurrencia suya (aspecto negativo del prejuicio) desfigure la correcta interpretación del texto, y para eso deberá recurrir al indispensable aparato crítico y al saber metodológico de su disciplina, pero, y esto es lo que quiere señalar Gadamer, ese saber crítico es posterior a ese "saber de fondo" que nos caracteriza como seres humanos. Ese saber de fondo […] no es otro que la comprensión que proyectamos desde nuestro lugar definido históricamente. (Lulo, 2011, 189)

Definido históricamente por la tradición, podríamos agregar.

Y si bien en principio esto parece tener lugar sólo para las ciencias sociales, Gadamer reconoce que es la exclusión que el positivismo y neopositivismo hace de la autoridad de la tradición el que ello no pueda tener lugar en las ciencias naturales. Sin embargo, como vimos anteriormente, es desde la interpretación que Knorr Cetina realiza de Gadamer que la autoridad de la tradición puede, legítimamente, condicionar la práctica científica en ciencias naturales.

> Por consiguiente, no es necesario discutir que también en las ciencias naturales puedan continuar siendo operantes momentos tradicionales, por ejemplo, bajo la forma de una cierta preferencia por determinadas orientaciones de la investigación en uno u otro lugar.
> (Gadamer, 1999, 352)

En este sentido, lo cierto, como señala Lulo, es que siempre estamos inmersos en tradiciones, y nos movemos en un horizonte marcado por ellas (2011, 189).

La historia efectual

Todo lo dicho hasta aquí, sin embargo, no da cuenta del carácter prescriptivo que la tradición tiene para una investigación científica. Gadamer va a señalar que es la categoría estética de lo "clásico" la que permite mostrar la estrecha ligazón entre tradición y autoridad. Así, el concepto de lo clásico, que había quedado degradado, adquiere ahora un nuevo derecho. Y el primer aspecto del concepto de lo "clásico" es el sentido normativo. Si como afirma Hegel, lo clásico es lo que se significa y en consecuencia se interpreta a sí mismo, el significado de lo clásico radica en que la pervivencia de la elocuencia inmediata de una obra es fundamentalmente ilimitada (Gadamer, 1999, 359). De esta manera, y en tanto lo clásico es un modo privilegiado del ser histórico, "[…] *el comprender debe pensarse menos como una acción de la subjetividad que como un desplazarse uno mismo hacia un acontecer de la tradición*, en el que el pasado y el presente se hallan en continua mediación." (Gadamer, 1999, 360)

El tema de la tradición, como vemos, está estrechamente vinculado entonces con la comprensión, por cuanto cuando comprendemos participamos de un sentido comunitario (Lulo, 2011, 190).

> El que quiere comprender un texto realiza siempre un proyecto. Tan pronto como aparece en el texto un primer sentido, el intérprete proyecta enseguida un sentido del todo. Naturalmente que el sentido sólo se manifiesta porque ya uno lee el texto desde determinadas expectativas relacionadas a su vez con algún sentido determinado. […]
> La interpretación empieza siempre con conceptos previos que tendrán que ser sustituidos progresivamente por otros más adecuados. [Ahora bien], […] la comprensión sólo alcanza sus verdaderas posibilidades cuando las opiniones previas con las que se inicia no son arbitrarias. Por eso es importante que el intérprete no se dirija hacia los textos directamente, desde las opiniones previas que le subyacen, sino que examine tales opiniones en cuanto a su legitimación, esto es, en cuanto a su origen y validez. (Gadamer, 1999, 333-334)

Así, siguiendo el planteamiento de Gadamer, ¿qué consecuencias tiene para la comprensión la condición hermenéutica de la pertenencia a una tradición? ¿Cómo se distinguen las buenas de las malas interpretaciones? ¿Cómo puede darse la objetividad de la comprensión -una vez superado el subjetivismo romántico de la empatía- cuando lo que la atraviesa es la tradición? Para responder a estas cuestiones sin caer en la subjetividad de la hermenéutica romántica, Gadamer afirma que la comprensión no es entenderse con el autor, sino antes bien, *con el texto,* y en todo caso, sólo secundariamente con el autor (1999, 364).

> Lo que el intérprete debe atender es a la cosa misma (que en el filólogo son los textos), que lo protege de la arbitrariedad de las ocurrencias y de los hábitos imperceptibles del pensar. (Gadamer, 1999, 333)

De esta manera, como ya se anticipó en el capítulo 6, no será la intención del autor la que deba comprenderse sino el significado del texto atravesado por la tradición. Pero esa tradición se encuentra en el intérprete -por la distancia temporal que el texto presenta ante él y a su vez por pertenecer el intérprete a la tradición misma en que se inscribe el texto- en el modo de la extrañeza y la familiaridad, y la tarea hermenéutica entonces consiste en mediar entre esos dos modos.

> […] la hermenéutica es el puente para llegar a hacer inteligible aquello que se volvió extraño, lejano, pero que sospechamos tiene algún sentido, tiene todavía capacidad para decirnos algo significativo aún hoy a nosotros. (Lulo, 2011, 191)

Como indica Ricoeur, solamente en esta tensión entre lo propio y lo otro es que el prejuicio se convierte en operante constitutivo de la historicidad (2008, 161). Así, en Gadamer, el par pertenencia y distanciamiento pone de relieve el problema de cómo es posible introducir algún tipo de instancia crítica en una conciencia de pertenencia expresamente definida por el rechazo del distanciamiento. Lo cual implica, a juicio de Ricoeur, antes que repudiar el distanciamiento, esforzarse también por asumirlo. En este sentido, la hermenéutica de Gadamer, brinda algunas claves: la cosa del texto. (Ricoeur, 2001, 93-94). La distancia se convierte así para Gadamer en la condición para juzgar "objetivamente". Es la condición de la comprensión legítima -que permite distinguir los prejuicios verdaderos de los falsos, y descartar estos últimos. Es una comprensión que, además, como ya hemos dicho, no es meramente reproductiva de la "intencionalidad del autor" sino que es productiva, por cuanto nos la tenemos que haber con el texto.

> El que quiere comprender no puede entregarse desde el principio al azar de sus propias opiniones previas […] El que quiere comprender un texto tiene que estar en principio dispuesto a dejarse decir algo por él. […] Pero esta receptividad no presupone ni «neutralidad» frente a las cosas ni tampoco autocancelación, sino que incluye una matizada incorporación de las propias opiniones previas y prejuicios.
> (Gadamer, 1999, 335-336)

Como señala Lulo, la distancia permite al intérprete ganar en perspectiva por cuanto al desconectarse de los intereses inmediatos del presente, le permite

advertir en su justa proporción el fenómeno estudiado (2011, 191).

Las consecuencias epistemológicas son fáciles de reconocer, por cuanto se refieren al estatuto mismo de la investigación en las ciencias sociales. Por ello, como señala Gadamer, la investigación científica no escapa a la conciencia histórica de aquellos que viven y hacen historia. El saber histórico no puede librarse de esa condición, y en consecuencia, el proyecto racionalista de una ciencia libre de prejuicios es imposible (Ricoeur, 2008, 161). Así, como indica Gadamer la investigación histórica moderna no es sólo investigación, búsqueda, sino transmisión de tradiciones.

Los prejuicios entonces son consustanciales y determinantes a toda comprensión, pero no hacerlos conscientes impide tener algún tipo de control sobre ellos. Será entonces necesario transparentar esos prejuicios, apropiárselos, para que la comprensión no caiga en el malentendido. Así, como señala Lulo, sería erróneo interpretar que la hermenéutica considera que la comprensión depende de “nuestro interés, gusto o preferencia” (2011, 192), sino que, antes bien, la objetividad reside en la distancia temporal, la cual es condición de posibilidad de la comprensión legítima.

El efecto generado por las acciones y los textos que nos son transmitidos históricamente -y que Gadamer denomina “historia efectual”, “historia de la conciencia efectual” o “conciencia expuesta a los efectos de la historia” (*Wirkungsgeschichtliches Bewusstsein*)-, le permite señalar que “comprender” es, esencialmente, un proceso de historia efectual (Gadamer, 1999, 370). Historia efectual que no es otra cosa que un principio de nuestro ser en situación y de nuestra finitud, y en consecuencia, de nuestra limitada conciencia determinada por la tradición. Como señala Ricoeur, Gadamer al adoptar la experiencia privilegiada de la conciencia histórica al mismo tiempo adopta una posición filosófica. La oposición entre dos actitudes ha tomado cuerpo bajo dos perspectivas: por un lado, la *Aufklärung* (Ilustración-ejercicio crítico de la razón) y su lucha contra los prejuicios. Por otro, el romanticismo y su nostalgia del pasado (Ricoeur, 2008, 151). Estas son las dos actitudes que, en definitiva, cuestiona Gadamer.

Los efectos de la historia operan en toda comprensión -seamos o no conscientes de ella. Y esto nos muestra el carácter irrebasable de la historia. La historia me predece y se anticipa a mi reflexión. Pero el problema de la comprensión se suscita cuando se niega este principio basándonos en la confianza metodológica. Gadamer señala que, cuando eso sucede, puede darse una auténtica deformación del conocimiento (1999, 371). Por ello, como señala Lulo, el principio de la historia efectual es sumamente importante y útil para las ciencias sociales, por cuanto representa otro factor de diferencia con el objetivismo positivista que pretendía asimilar estas ciencias a las naturales. Así:

> No se trata solamente de que no podamos afrontar la investigación histórico-social desde una ortodoxa neutralidad valorativa, la historia efectual va más allá de cualquier objeción metodológica al señalar el terreno sobre el que se sustenta toda comprensión. (Lulo, 2011, 192)

De esta manera, todo fenómeno histórico (sea un acontecimiento o un texto) tiene un horizonte desde el cual se comprende, que es la tradición. La comprensión, así, aparece como un movimiento desde el intérprete hacia la alteridad del horizonte de sentido del pasado para integrar el objeto histórico en un horizonte más amplio. Movimiento que no puede ser el de una subjetividad aislada del horizonte del pasado -como postulaba el positivismo y el neopositivismo-, sino que se trata del desplazamiento de la tradición que opera tanto en el intérprete como en la obra del pasado. Así, la comprensión no implica asimilación de la alteridad, sino tan solo encuentro con ella, porque el sujeto que comprende no puede asimilar completamente el sentido que se expresa en su objeto de estudio. En consecuencia, la comprensión es una nueva producción de sentido, una creación, y no mera reproducción del sentido del pasado, imposible de develar totalmente, y ello gracias a la determinación de la historia efectual sobre la conciencia del intérprete. Por último, en tanto no se puede acceder completamente al sentido del acontecimiento o del texto del pasado, ¿cómo sabemos si nuestra comprensión ha eliminado los falsos prejuicios e integrado los verdaderos? El carácter infinito del proceso de comprensión conduce a sostener que nunca hay saber absoluto, y en consecuencia, el que comprende no adopta una posición de superioridad, sino que reconoce la necesidad de someter a crítica su saber anterior (supuestamente verdadero), lo que permitiría afirmar, sólo en un sentido muy amplio, el carácter "progresivo" de la comprensión (Lulo, 2011, 193).

8.2.2. Jürgen Habermas: crítica de las ideologías y objetividad sin neutralidad valorativa

En 1967 Habermas, en su *Lógica de las ciencias sociales,* lanza un primer ataque a la segunda edición de *Verdad y Método* (1965), dirigido especialmente a la sección que trata sobre la rehabilitación del prejuicio, las nociones de autoridad y tradición, y la teoría de la "conciencia de la historia efectual". Asimismo, para 1965 Gadamer publica una conferencia titulada "La universalidad del problema hermenéutico", así como también otro ensayo bajo el título de "Filosofía, hermenéutica y crítica de las ideologías". Habermas responderá en el ensayo "La reivindicación de universalidad de la hermenéutica", publicado en honor a Gadamer en 1970. Pero una de las obras principales donde se encuentra el cuestionamiento de Habermas a Gadamer es en *Conocimiento e interés* (1968), y otra de las obras donde expone su

concepción sobre las formas de ideología se encuentra en *Tecnología y ciencia comprendidas como ideología* (1968). Este debate suscitado entre Habermas y Gadamer en torno a las ciencias sociales ha quedado registrado bajo la publicación de *Hermeneutik und Ideologickcritik* (Hermenéutica y crítica de las ideologías) (1971).

Crítica de las ideologías

Como alternativa a una hermenéutica de las tradiciones, en la *Lógica de las ciencias sociales* Habermas ataca la concepción gadameriana de la conciencia histórica y la consecuente rehabilitación de las nociones de prejuicio, autoridad y tradición.

Siguiendo el resumen trazado por Ricoeur en "Hermenéutica y crítica de las ideologías" (1973), puede decirse que:

- *Cuando Gadamer rehabilita la noción de "prejuicio", Habermas desarrolla su concepto de "interés";*
- *Cuando Gadamer se apoya en las ciencias del espíritu -entendidas como reinterpretación de la tradición cultural-, Habermas recurre a las ciencias sociales críticas;*
- *Cuando Gadamer introduce la noción de "malentendido", como obstáculo a la comprensión, Habermas desarrolla su teoría de las ideologías, como distorsión sistemática de la comunicación por los efectos disimulados de la violencia;*
- *Finalmente, cuando Gadamer funda la tarea de la hermenéutica sobre una ontología del diálogo que nosotros somos, Habermas demanda el ideal regulador de una comunicación ilimitada sin coacción que nos dirige.* (Ricoeur, 2008, 163-164)

Veamos ahora la propuesta habermasiana. Como sabemos, uno de los presupuestos claves del positivismo es la concepción del investigador teórico como un observador neutral, desinteresado, un ideal que está estrechamente ligado, como señala Bernstein, a la distinción -aristotélica- entre teoría y práctica, donde por práctica se entiende la aplicación del conocimiento teórico (1982, 218). Ello ha dado lugar a que desde las versiones positivistas se pudiera postular una diferencia y separación entre ciencia pura y ciencia aplicada, es decir, entre teoría y práctica. Como indica Habermas, desde los inicios de la filosofía griega la actitud de la teoría pura promete la purificación de los intereses subjetivos, y así, la contemplación desinteresada significa emancipación. Hay una conexión prohibida: conocimiento e interés.

Asimismo sabemos que el positivismo ha contribuido en gran medida a legitimar la primacía del interés técnico y a recocer sólo dos modelos de

conocimiento legítimo: el de las ciencias naturales y el de las formales. De esta manera, el positivismo ha limitado su campo de análisis a los procedimientos metodológicos de la ciencia, asumiendo una perspectiva objetivista en la que el conocimiento se considera como una correspondencia entre teoría (lenguaje) y cosas (realidad). Lo que la Escuela de Frankfurt va a cuestionarles -y que se traslucirá en la propuesta habermasiana- es que el positivismo, pretendiendo anular la valoración, no ha hecho otra cosa que mostrar su carácter ideológico, valorativo -pero en un sentido negativo- de los intereses particulares mostrados como pretensiones de universalidad. Ahora, si presumimos una conexión inconfesada de conocimiento e interés, es porque las ciencias no se han liberado plenamente del concepto clásico de teoría.

La ilusión objetivista proyecta en las ciencias la imagen de un *en sí* de hechos estructurados conforme a leyes, que enmascara la constitución de estos "hechos" imposibilitando que veamos una estrecha relación entre conocimiento e interés. Ahora bien, en cuanto esa ilusión desaparece se hace presente la conexión con los intereses que guían al conocimiento.

> Siguiendo a Husserl, llamamos objetivista a una actitud que refiere ingenuamente los enunciados teóricos a estados de cosas. Esta actitud considera las relaciones entre magnitudes empíricas, que son representadas por enunciados teóricos, como algo que existe en sí […] No bien se entiende que estos enunciados son relativos al sistema de referencia previamente puesto con ellos, la ilusión objetivista se desmorona y deja franco el paso a la mirada hacia un interés que guía al conocimiento. (Habermas, 1984, 168)

La disolución de la "ilusión objetivista" del positivismo sólo puede llevarse a cabo mediante la puesta en evidencia de los intereses que guían la investigación racional. Habermas observa que el problema del potencial liberador inscripto en la razón moderna ha concluido, sin embargo en el positivismo, en un proyecto fracasado de la razón. En este sentido, la tarea es recuperar el germen autorreflexivo y emancipador de la razón.

De esta manera, como señalan Schuster y Pecheny siguiendo la lectura de Habermas, el pensamiento positivista es considerado ideológico por cuanto impugna otros tipos de conocimientos. Pensar que la ciencia sólo es tal si es empírica o formal es, en conclusión, ideología, ya que presenta como universal un tipo de ciencia que es sólo parcial (2011, 244).

La tesis de la neutralidad valorativa es un valor, es ideológica

La introducción de la noción de "ideología" en el pensamiento habermasiano se desprende de la noción de "interés" incorporada por el filósofo alemán en *Conocimiento e interés*. Y así entiende la "ideología" como un conocimiento pretendidamente desinteresado, pero que sirve para disimular, para esconder, un interés bajo una forma más racionalizada. Quizás entonces, la noción de "interés" al menos tenga, como señala Ricoeur, un aire de familia con la de "prejuicio" gadameriano (2008, 165). En este sentido, tal como pudo advertir Gadamer al afirmar que el cuestionamiento de los prejuicios implicaba asimismo un prejuicio, Habermas señalará que la tan mentada neutralidad valorativa es un valor, es ideológica.

Habermas señala la existencia de una pluralidad de esferas de interés indicando tres intereses básicos, donde cada uno de estos regula una esfera de investigación y a un grupo de ciencias: a) el interés técnico o instrumental que regula las ciencias empírico-analíticas y la acción instrumental; b) el interés práctico (en el sentido kantiano del término), es decir, la esfera de la comunicación interhumana, al que le corresponde el dominio de las ciencias histórico-hermenéuticas y la acción comunicativa. Habermas cuestionará fundamentalmente el interés instrumental de las ciencias empírico-analíticas por cuanto están en constante riesgo de colocar al ser humanos como medio y no -como ya decía Kant- como un fin en sí mismo. Por último, tenemos c) el interés por la emancipación que se corresponde con la esfera de las ciencias sociales críticas. Este último será el punto en que más se distancie de Gadamer. La tarea de las ciencias sociales críticas, a diferencia de las ciencias empírico-analíticas y de las histórico-hermenéuticas, es la de discernir formas de relaciones de dependencia. Será el interés por la emancipación, el interés por la autonomía, el que regule la aproximación crítica, es decir, la auto-reflexión, que libera al sujeto de las dependencias de los poderes. En estas ciencias ve Habermas la posibilidad de recuperación del proyecto ilustrado. Una ciencia orientada por la autorreflexión con un interés emancipatorio para la conquista de la autonomía. Emancipación que implicaría el desenmascaramiento de los condicionamientos que impiden el diálogo y hacen de la comunicación una relación sujeta a la coacción y al dominio.

Como señala Ricoeur,

> Este interés sólo es activo en la instancia crítica que desenmascara los intereses operantes en las actividades de conocimiento, que muestra la dependencia del sujeto teórico respecto de las condiciones empíricas surgidas de las coacciones institucionales y que orienta el reconocimiento de estas formas de coacción hacia la emancipación.
> (Ricoeur, 2008, 168)

Con esto, y considerando la naturaleza interesada del conocimiento, ya no se puede hablar -como pretendió el positivismo y el neopositivismo- de una separación absoluta y radical entre teoría y praxis, lo que posibilita al mismo tiempo impugnar toda pretendida asepsia de la ciencia. Y así, tanto desde la hermenéutica gadameriana como desde la teoría crítica habermasiana[28] se presenta una oposición a la idea de razón instrumental y a las tesis positivistas de la (supuesta) objetividad y neutralidad del conocimiento científico -más específicamente, del conocimiento científico de las Ciencias Naturales.

Objetividad sin neutralidad

Ahora bien, como ya vimos, tanto para la tradición anglosajona como para tradición hermenéutica, el tema de la objetividad en las ciencias, y particularmente en las ciencias humanas o sociales -aunque también en la naturales, según vimos con Knorr Cetina y Sanese-, es bastante problemático por cuanto, sobre todo en las ciencias sociales, la relación que se establece entre investigador e investigado rebasa la clásica relación sujeto-objeto, ya que se trata de una interacción significativa, caracterizada por su dimensión dialógica y plena de significación, una correlación práctico reflexiva, donde investigadores e investigados se encuentran imbricados mutuamente "perdiendo" de esta manera el investigador la distancia crítica necesaria para que su conocimiento del investigado pueda ser considerado objetivo. Entonces se presenta el problema de la objetividad de este tipo de conocimiento. Como se preguntan Schuster y Pecheny, ¿en qué medida la ideología, las valoraciones subjetivas del investigador o de los grupos o comunidades de investigadores afectan o no los resultados del trabajo científico, al introducir factores subjetivos que comprometen la objetividad -valor cognitivo primordial de toda práctica científica para la epistemología de los últimos ciento cincuenta años, al menos? (2011, 238). Con esto, la problemática de la objetividad queda estrechamente vinculada a la de la neutralidad valorativa del conocimiento.

Ya sabemos que la introducción de valores extracognitivos en la producción del conocimiento científico es considerado, fundamentalmente desde el racionalismo cartesiano, pero en mayor medida desde el positivismo y neopositivismo, más un defecto que una virtud, por cuanto la falta de neutralidad valorativa acarrearía la falta de objetividad en el conocimiento. Por el contrario, su exclusión evitaría la subjetividad en el estudio de un objeto,

[28] La disputa suscitada entre la hermenéutica gadameriana que recupera las nociones de "prejuicio", "tradición" y "autoridad" y la teoría crítica habermasiana que evalúa la noción de "interés", es reconducida hacia una posición sintética como "hermenéutica crítica" en el trabajo realizado por Ricoeur en "Hermenéutica y crítica de las ideologías", que no se ha desarrollado en este apartado puesto que creemos que excede los límites de este estudio.

aunque éste sea social. Con esto, según esta concepción de las ciencias, parece entonces que la objetividad exige neutralidad (Schuster y Pecheny, 2011, 238), por cuanto aquella implica atenerse pura y exclusivamente al objeto, sin adicionarle nada subjetivo. ¿Cuál es el problema de introducir elementos subjetivos en la investigación de un objeto? El problema reside en las distintas perspectivas, en que la subjetividad de un observador varía respecto de los elementos de la subjetividad de cualquier otro (Schuster y Pechny, 2011, 247), lo cual imposibilita la pretensión de objetividad y universalidad del conocimiento. Así, los valores que puedan ser introducidos en el proceso de validación de teorías se presentan como distorsionadores, y en consecuencia, es necesario neutralizarlos.

Esta neutralización, como vimos con Gadamer, parece sin embargo imposible, lo cual no impediría según él, de algún modo, la objetividad. Con esto, la estrecha y, al parecer, necesaria relación que la epistemología estándar establece entre neutralidad y objetividad se torna discutible. Pero no sólo Gadamer cuestiona esta relación, sino que también Habermas cree necesario establecer una separación entre ambas nociones a fin de garantizar el rigor sistemático de las ciencias sociales a la vez que su capacidad crítica. El enfoque que Habermas brinda sobre la relación entre objetividad y neutralidad cuestiona ampliamente la concepción estándar de la ciencia y, como señalan Schuster y Pecheny, plantea que no sólo no hay que neutralizar los valores, sino que, para tratar de alcanzar la objetividad en las ciencias sociales es necesario juzgar, tomar partido (2011, 239). Así, para Habermas, la ciencia social puede defender la objetividad pero no puede hacer lo propio con la neutralidad valorativa, aquella concepción que asume la neutralidad respecto de los valores.

¿Cómo se defiende entonces la objetividad sin defender la neutralidad? La objetividad parece requerir de la intersubjetividad. Así, la objetividad no es el puro contacto con un observador individual y un objeto, sino que requiere de una comunidad de sujetos con quienes controlar. De esta manera, puede haber objetividad aun habiendo juicios de valor, porque los juicios valorativos se someten a la crítica intersubjetiva, y la objetividad de la crítica está dada por la herramienta con la que se lleva a cabo: la argumentación (Schuster y Pecheny, 248 y 258).

8.3. La crítica a la tesis de la neutralidad valorativa en la epistemología francesa

8.3.1. Michel Foucault: la *epistéme* y el poder

A diferencia de Kant que se pregunta por las condiciones de posibilidad

del conocimiento "en general", es decir, para un sujeto universal, para todos los sujetos cognoscentes posibles, Foucault se pregunta por las condiciones de posibilidad de los conocimientos efectivamente existentes, singulares, propios de cada época, es decir, históricamente situados y efectivamente realizados. La pregunta que orienta su interés por la historia de las ciencias es ¿por qué ha aparecido en una época dada tal enunciado u objeto de saber y no otro? (Bolivar Botia, 1990, 125). Este modo de interrogar a la historia de la ciencia la denomina en un primer momento "arqueología", luego "genealogía" donde, como un cartógrafo o un archivista según distintos intérpretes, delimita su campo de análisis buscando las reglas que hacen posible la aparición del saber en cada época para establecer el orden epistémico al que pertenecen.

La *epistéme*

En contra de la idea positivista que supone una historia continuada y progresiva de los campos del saber del que seríamos herederos, Foucault se esfuerza por mostrar las discontinuidades, mutaciones y cambios que han caracterizado a las distintas *epistémes*, disciplinas o discursos científicos (Castro, 2004, 86) en distintas épocas. Así define su tarea como: "[…] una tentativa para introducir la diversidad de los sistemas y el juego de las discontinuidades en la historia de los discursos" (Foucault, 1968, 859). Esta tarea no se agota en el estudio de la gramática o de la lógica de un discurso, aún cuando presupone estos saberes, sino que se dirige a un conjunto de *prácticas regladas*, ya que en el discurso se forma algo según reglas y ese algo se transforma o desaparece, dependiendo a la vez de ciertas reglas que no son solamente reglas lógicas o gramaticales sino que se entrelazan con reglas sociales, con normas, con instituciones. Con este planteo, que presenta rasgos de filiación con la teoría de los juegos del lenguaje de Wittgenstein, donde se destaca la presencia de reglas en el uso del lenguaje (Ambrosini, 1994), Foucault pretende superar una cantidad de oposiciones tradicionales como, por ejemplo, la oposición entre pensamiento y lenguaje, entre historia y verdad, entre palabras y cosas. El discurso aparece entrelazado con el conjunto de las demás prácticas sociales y es posible analizarlo a partir del juego de sus dependencias y correlaciones, dando lugar a una disciplina que comprende el *análisis histórico de las prácticas discursivas.* A partir de este marco conceptual, Foucault elabora un concepto de "*epistéme*" que concibe como *un espacio de dispersión*. La ***epistéme*** no pretende ser una teoría, ni siquiera un sustrato de historia común a todas las ciencias, ya que la define como un "juego simultáneo de cambios específicos". No espera con esto ser considerado, sencillamente, como un pensador de la discontinuidad, puesto que aquí advierte también el peligro que entraña el uso del singular, ya que no se trata de sustituir las viejas categorías de unidad por las no menos abstractas categorías de cambio. En

esta primera fase de la obra de Foucault, de lo que se trata es de determinar, en sus diversas dimensiones, lo que ha podido ser en Europa, a partir del siglo XVII, el modo de existencia de los discursos, y singularmente de los discursos científicos (sus reglas de formación, con sus dependencias, sus condiciones, sus transformaciones) para que se constituyera el saber que hoy es el nuestro y, más precisamente, el saber que se ha dado por dominio ese curioso objeto que es *el hombre*.

Foucault utiliza el término *"a priori histórico"* para determinar el objeto de la descripción arqueológica (Castro, 2004, 17) utilizando un término que califica como "detonante", un oxímoron, es decir, un término que conecta significados tradicionalmente antagónicos puesto que *a priori* normalmente remite a un enfoque ahistórico. Este término también remite a Kant donde "*a priori*" significa "condición de posibilidad" (independiente de la experiencia). En todo caso la búsqueda arqueológica remite a la identificación de esas reglas que hacen posible históricamente la aparición de enunciados y la identificación de significados para nombrar determinadas entidades, especialmente aquellas que identifican a una época en el campo de los saberes. De allí la afirmación de que no hay enunciado en general para Foucault, ya que todo enunciado forma parte de un conjunto que desempeña un papel determinado dentro del *juego enunciativo* del que participa.

> Si se puede hablar de un enunciado, es en la medida en que una frase (una proposición) figura en un punto definido con una posición determinada, en un juego enunciativo que la rebasa. (Foucault, 1990, 166)

Para que una secuencia de signos sea un enunciado es necesario que tenga materialidad, la que corresponde más al orden de la institución que a la localización espacio-temporal. No hay enunciado en general, enunciado libre, neutro e independiente sino que se incorpora siempre en un "juego enunciativo" y nuevamente aquí el término "juego" alude a la presencia de reglas. Según esta idea, un mismo enunciado se puede repetir en distintas épocas -por ejemplo, "El arte es imitación" pero en cada caso su significado depende de ciertos umbrales históricos, dentro de una *epistéme* definida-. De este modo, la arqueología de Foucault, en tanto descripción de los enunciados, muestra, más que la historia de la verdad, los *juegos de la verdad* en sus distintas apariciones. La *epistéme* no se presenta como un sustrato común a todas las ciencias sino como "[…] un juego simultáneo de cambios específicos." (Foucault, 1985, 67).

> Este a priori no escapa a la historicidad: no constituye, por encima de los acontecimientos y en un cielo que estuviese inmóvil, una estructura intemporal; se define como el conjunto de reglas que caracterizan una práctica discursiva. (Foucault, 1990, 217)

Foucault toma distancia de otros historiadores de la ciencia en el momento en que había un fuerte ascenso de los enfoques historicistas en el campo de la epistemología, tanto anglosajona como francesa, para mostrar la peculiaridad de su tarea: el análisis de las formaciones discursivas, de las positividades y del saber. Para diferenciarse de otras historias de las ciencias (positivistas, hegeliano-marxistas, hermenéuticas o estructuralistas) lo llama "análisis de la *epistéme*" (Foucault, 1990, 322). Esta *epistéme* no se identifica con una visión del mundo, un estadio general de la razón, un sujeto interpretante o "[…] una estructura del pensamiento de la cual no podrían liberarse los hombres en una época, gran legislación escrita de una vez y para siempre por una mano anónima" (Foucault, 1990, 322). La *epistéme* no es un tipo de racionalidad que, atravesando las ciencias más diversas, manifiesta la unidad soberana de un sujeto, de un espíritu o de una época, sino que:

> Es el conjunto de las relaciones que se pueden descubrir, para una época dada, entre las ciencias cuando se las analiza al nivel de las regularidades discursivas. (Foucault, 1990, 323)

La arqueología, como metodología de análisis, muestra que a partir del siglo XIX aparece *el hombre* como objeto teórico.

> Antes del fin del siglo XVIII, el *hombre* no existía. Como tampoco el poder de la vida, la fecundidad del trabajo o el espesor histórico del lenguaje. Es una criatura muy reciente que la demiurgia del saber ha fabricado con sus manos hace menos de doscientos años: pero ha envejecido con tanta rapidez que puede imaginarse fácilmente que había esperado en la sombra durante milenios el momento de iluminación en el que al fin sería conocido. (Foucault, 1985, 300)

Foucault concluye *La arqueología del saber* dialogando contra un posible objetor de su metodología. En los últimos párrafos responde acerca del papel que le cabe a la libertad humana, la que parece anulada en la imagen que nos propone del discurso. Allí señala que las positividades que describe no intentan mostrar un conjunto de determinaciones que se imponen desde el exterior al pensamiento ni tampoco que habitan silenciosamente desde un espacio interior. Se trata de mostrar las reglas que emplea aun cuando no las haya inventado ni formulado, para destacar que hablar comporta unas reglas (diferentes de las reglas lógicas y lingüísticas de construcción): "[…] yo no he negado, lejos de eso, la posibilidad de cambiar el discurso: le he retirado el derecho exclusivo e instantáneo a la soberanía del sujeto" (Foucault, 1990, 351). Si no se tiene en cuenta este interés de Foucault para "despresentificar" al hombre como objeto de interés teórico, por superar el enfoque propio del Humanismo, la obra de Foucault pierde su fuerza argumentativa (Castro, 1995,

21). Esta es una de las condiciones de posibilidad para acceder a una teoría del lenguaje capaz de hacer entendible todas sus dimensiones, especialmente con aquellas que lo pone en relación con otras instituciones sociales (políticas, religiosas, artísticas) y para ello es necesario, previamente, dejar de remitirlo a la idea de una conciencia o de un sujeto cognoscente universal.

El concepto de poder en Foucault

En las obras posteriores a esta etapa "arqueológica" encontramos a un Foucault atento ya a la cuestión de las relaciones entre saber y poder que redescubre el rol de la subjetividad (Castro, 1995, 16), donde se configuran otras categorías como las de "genealogía", "biopoder" o "gobernabilidad". Luego de *La arqueología del saber*, Foucault es plenamente consciente de que no puede estabilizar su propuesta, una propuesta metodológica, aun cuando la realice fuera de los cánones cartesianos, de manera negativa, oponiéndose al estructuralismo y a la fenomenología, y que la expresión *a priori histórico* está cargada de tensiones. Esta preocupación despertará el interés por la obra de Nietzsche (Castro, 1995, 227) lo que evidencia tres textos claves en la obra de Foucault en este período que los intérpretes denominan "genealógico". Estos textos son "Nietzsche, la genealogía, la historia" (1971), la lección inaugural en el *Collège de France* (1971) y las Conferencias dictadas en la Universidad Católica de Río de Janeiro (1973), publicadas como *La verdad y las formas jurídicas*. Respecto a la caracterización de la noción de poder, propia de Foucault, también es necesario destacar la toma de distancia y la ruptura que se ocupa de resaltar respecto a las concepciones ya utilizadas del poder en el pensamiento occidental a partir de las concepciones jurídicas, etnológicas o psicoanalíticas. Foucault cuestiona la concepción "ramplona" según la cual "el poder es represión" a la que denomina la *hipótesis Reich*, en alusión al médico y psicoanalista Wilhelm Reich (1897-1957), discípulo de Freud. A cambio propone una caracterización positiva del poder, en el aspecto productivo, a la que denomina la *hipótesis Nietzsche*, en homenaje a este autor del cual se reconoce como continuador en esta etapa "genealógica" de su pensamiento (Ambrosini, 2012).

Más que prohibir, el poder *produce* discursos y con ello instala verdades, justifica en algunos casos "científicamente" normas sociales o jurídicas. Ello queda muy claro, por ejemplo, en *Vigilar y castigar* (1975), donde muestra como la disciplina, además de ser una tecnología de dominación y de producción, constituye un discurso sobre lo que es necesario hacer en las sociedades capitalistas porque ha resultado altamente efectivo, intrumentalmente, es decir, es un medio que se considera como una verdad para los objetivos propuestos:

> La disciplina exige a veces la clausura, […] Ha existido el gran "encierro" de los vagabundos y de los indigentes; ha habido otros más discretos, pero insidiosos y eficaces. Colegios: el modelo de convento se impone poco a poco; el internado aparece como el régimen de educación si no más frecuente, al menos el más perfecto; […]
> La fábrica explícitamente se asemeja al convento, a la fortaleza, a una ciudad cerrada; el guardián "no abrirá las puertas hasta la entrada de los obreros, y luego que la campana que anuncia la reanudación de los trabajos haya sonado"; un cuarto de hora después nadie tendrá derecho a entrar; al final de la jornada, los jefes de taller tienen la obligación de entregar las llaves al portero de la manufactura que abre entonces las puertas. Se trata, a medida que se concentran las fuerzas de producción, de obtener de ellas el máximo de ventajas y de neutralizar sus inconvenientes (robos, interrupciones del trabajo, agitaciones y "cábalas"); de proteger los materiales y útiles y de dominar las fuerzas de trabajo […] (Foucault, 2002, 145-146)

Aquí el poder se caracteriza como una relación de fuerzas o para decirlo de otro modo "toda relación de fuerzas es una relación de poder". Según el análisis de quien fuera su amigo y colega, Gilles Deleuze, en *Foucault* (1986) expone las grandes tesis de Foucault sobre el poder que se desarrollan en tres apartados:

> *1) El poder no es esencialmente represivo ni se identifica con la violencia (incita, suscita, produce);*
> *2) el poder se ejerce más que se posee (bajo formas determinadas como clase o como Estado);*
> *3) el poder pasa tanto por los dominantes como por los dominados (pasa por todas las fuerzas que estén en relación con otras).*
> (Deleuze, 1987, 100)

La pregunta que caracteriza a este análisis del poder no es la pregunta unificadora y esencialista por antonomasia ¿qué es el poder?, sino ¿cómo funciona el poder, cómo se ejerce? Aquí el uso del singular (el poder) es problemático ya que lo que hay son poderes en relación, juego de fuerzas. Toda fuerza tiene el poder de afectar o ser afectada. A la vez toda fuerza puede ejercer una *resistencia* a ser afectada, esto determina lo que llama "una microfísica del poder". Esta caracterización del poder resulta de gran impacto en la difusión de la obra del autor ya que introduce una novedad al romper con las caracterizaciones tradicionales tanto jurídicas como psicoanalíticas (Díaz, 2014, 128). Esta concepción del poder "pone entre paréntesis", suspende, los postulados tradicionales según los cuales el poder es propiedad de algunas clases sociales, lo que no implica negar la existencia de clases sociales ni de

las luchas entre clases así como la suspensión de la idea de que el poder está localizado en alguna parte, en el Estado, como se lo admite normalmente. Por el contrario, en este enfoque lo que consideramos El Estado es un efecto del resultado de los juegos de fuerzas y no el origen del ejercicio del poder (Díaz, 2014, 130). Esta concepción positiva del poder marca nuevas coordenadas para su análisis puesto que se lo concibe como el resultado de un juego de fuerzas productoras de discursos, de saberes y de verdades.

En la clase dictada el 7 de enero de 1976 en el *Collège de France*, para caracterizar su concepción del poder afirma:

> ¿De qué disponemos actualmente para hacer un análisis no económico del poder? Creo que podemos decir que, en verdad, disponemos de muy poca cosa. Contamos, en primer lugar, con la afirmación de que el poder no se da, ni se intercambia, ni se retoma, sino que se ejerce y sólo existe en acto. Contamos, igualmente, con otra afirmación: la de que el poder no es, en primer término, mantenimiento y prórroga de las relaciones económicas, sino, primariamente, una relación de fuerza en sí mismo.
> (Foucault, 2000, 27)

Esta concepción del poder supone la inversión de la famosa tesis de Carl von Clausewitz (1780-1831) "la guerra no es más que la política por otros medios" para proponer la idea de que "la política es la guerra por otros medios". La inversión de la tesis de Clausewitz querría decir tres cosas: en primer lugar, que las relaciones de poder vigentes se insertan en una relación de fuerzas determinadas por la guerra, en cada momento histórico. La paz que instala la sociedad civil no suspende la guerra sino que permite que rija a través de una guerra silenciosa que se instala en las relaciones de fuerzas, en las instituciones, en las desigualdades económicas, en el lenguaje. En segundo lugar, quiere decir que las luchas políticas, dentro de la sociedad civil, deben ser consideradas como una continuación de la guerra. La historia de la paz escribe la historia de la guerra, en esta concepción del poder. En tercer lugar, la inversión del aforismo de Clausewitz querría decir que:

> […] la decisión final sólo puede provenir de la guerra, esto es, de una prueba de fuerza en que las armas, en definitiva, tendrán que ser jueces. El fin de lo político sería la última batalla, vale decir, la última batalla suspendería finalmente, y sólo finalmente, el ejercicio del poder como guerra contínua. (Foucault, 2000, 29)

En la clase del 17 de marzo de 1976, Foucault reitera la consideración de la guerra como "la grilla de inteligibilidad de los procesos históricos" que, durante el siglo XVIII ha sido concebida como guerra de razas y que conduce, en el siglo XIX, a la *estatización de lo biológico*.

La biopolítica: una polítca (poder) sobre los cuerpos. Saber y poder

El término *Biopoder* resulta el correlato de este análisis cuando se admite que el poder se hace cargo del cuerpo y de la vida, un poder que toma a su cargo los cuerpos y la población, tal como se muestra en la noción de "disciplina", y en consecuencia, en la "sociedad disciplinaria" en *Vigilar y castigar*.

El surgimiento del biopoder inscribió al racismo en los mecanismos del estado *determinando lo que debe vivir y lo que debe morir*. La muerte del otro, la muerte de la "mala raza", de la raza inferior es lo que haría al mejoramiento y a la pureza de la vida. La relación ya no es solamente militar o política sino biológica. El enemigo ya no es solamente el adversario político o militar sino el peligro biológico de contaminación o degeneración y la necesidad de eliminarlo en vista a una "limpieza racial" de la especie. En este punto es donde Foucault ubica el vínculo entre saber y poder, en este caso entre la biología del siglo XIX y el discurso del poder, entre el evolucionismo entendido al modo eugenésico, como una lucha donde triunfa el más fuerte y el ascenso del racismo. Las relaciones de colonización, las guerras, la locura, la criminalidad, las diferencias de clases, la sexualidad son pensadas en estos términos derivados de la idea de "mejoramiento" o "pureza" racial. La guerra ya no será solamente la eliminación del enemigo político sino la posibilidad de acrecentar y fortalecer la propia raza. Este nuevo sentido del racismo será un principio en la economía del biopoder, distinto y más poderoso a sus fines que el simple rechazo a los que son distintos. El ejemplo paradigmático del biopoder, en el siglo XX, es el nazismo. La sociedad nazi toma a su cargo lo biológico, la procreación, la herencia, la salud y la enfermedad.

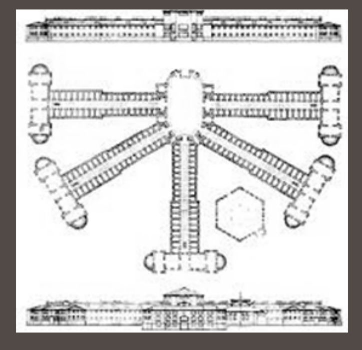
> Solución final para las otras razas, suicidio absoluto de la raza (alemana). A eso llevaba la mecánica inscripta en el funcionamiento del Estado moderno. Sólo el nazismo, claro está, llevó hasta el paroxismo el juego entre el derecho soberano de matar y los mecanismos del biopoder. Pero ese juego está inscripto efectivamente en el funcionamiento de todos los Estados. (Foucault, 2000, 235)

¿Todos los Estados modernos, todos los Estados capitalistas, adoptaron este funcionamiento racista? La respuesta de Foucault introduce una tesis urticante para la época: también los Estados socialistas habrían practicado lo que llama un "socialracismo". Para Foucault no solamente el nazismo, sino que también la Unión Soviética, vigente todavía en la época de estas lecciones, practicó el racismo biológico respecto a los enfermos mentales, a los criminales, a los adversarios políticos. De modo más contundente aun, afirma Foucault que, teóricamente, los proyectos socialistas, a lo largo del siglo XIX, asumen que el Estado debe hacerse cargo de la vida, de ordenarla

y delimitar sus posibilidades biológicas.

El interés de Foucault, de igual modo que el de Nietzsche un siglo antes, en su mirada genealógica, tiene como meta cuestionar el ascenso de los totalitarismos encubiertos bajo un discurso "científico" que tomó a la vida bajo su custodia, su tutela, su administración y selección. Para Foucault, el discurso de la sociobiología fue la herramienta científica mediante la cual se encubrieron los intereses políticos por higienizar el *cuerpo social.* Para Foucault, la genealogía del poder conduce a la genealogía del racismo que en los siglos XIX y XX transformó a la guerra en el telón de fondo de la vida, y fue primero el caldo de cultivo y luego el escenario de batalla de los más devastadores genocidios que conoció la historia de la humanidad. Nuevamente, la muerte justificada por el mejoramiento de la vida pero en una dimensión nunca antes conocida, un modo de ejercicio del poder que, siguiendo las huellas de Nietzsche, poniendo en obra la genealogía, Foucault llama "Biopoder".

La sociedad panóptica



El penal de Ushuaia fue una cárcel que funcionó en esta ciudad austral, entre 1904 y 1947, nombrada como "la cárcel del fin del mundo". En orden a lo que era frecuente en la época en los países "civilizados" las cárceles seguían un modelo arquitectónico llamado "Panóptico" que fue inventado por el político y filósofo Jeremy Bentham, considerado el padre del utilitarismo inglés, imbuido en el espíritu racionalista de la época, para eficientizar con el mínimo de recursos económicos y humanos el control social, en este caso sobre los presos.

Al respecto afirma Marcelo Raffin:

> Bentham había denominado "panóptica" la arquitectura de las prisiones puesto que, gracias a su disposición espacial en celdas concéntricas destinadas a cada interno en torno de una torreta central, cada uno de esos prisioneros podía ser vigilado y controlado constantemente. El ojo que todo lo ve, el "panóptico", he aquí la figura de Bentham en la que Foucault

> visualiza la base de la constitución de la subjetividad y la lógica del poder de la sociedad en la modernidad. […] El encierro de los cuerpos en espacios panópticos y la cárcel del alma a través de los dispositivos que se desprenden de los nuevos saberes (psiquiatría, psicología, clínica médica, criminología, sociología, antropología, pedagogía, ortopedia, demografía, entre otros), hacen las veces de matriz para la nueva sociedad. El panoptismo se sirve no sólo del control y la vigilancia, sino también de la disciplina, para lo cual será necesario crear los patrones ideales a partir de los cuales se dirimirán las regiones de normalidad y anormalidad. Así surgirá la norma, la regla, la ley y el sujeto normal y el anormal. De ahí que quien se aparte de la norma deba ser corregido en el encierro. De ahí que el encierro juegue también como tutor o sarmiento para encauzar por la senda normal cualquier anormalidad. Múltiples mecanismos de control y disciplina que van construyendo el orden burgués. (Raffin, 2008, 38-39)

8.4. La crítica a la tesis de la neutralidad valorativa en la epistemología anglosajona

8.4.1. Putnam y el colapso de la dicotomía 'hecho-valor'

Ahora bien, un autor que procede de los márgenes más cercanos a la epistemología anglosajona y se ha ocupado de cuestionar la distinción entre enunciados que expresan hechos y otros que expresan valores es Hilary Putnam, quien en su ya clásico libro *El desplome de la dicotomía hecho-valor* (2002) recorre la historia de esta dicotomía para señalar que fructificó dentro de la tradición empirista y sus representantes han hecho de este tema un bastión a defender.

Esta dicotomía entre hechos y valores tuvo, a juicio de Putnam, un carácter fundacional para el empirismo clásico, pero también para su heredero del siglo XX, el positivismo lógico. Ella fue funcional al empirismo para eliminar los términos y juicios de valor de la investigación científica y para eliminarlos de toda discusión acerca de su racionalidad. En este sentido, el objetivo era borrar de la ética toda pretensión de racionalidad puesto que la dicotomía excluye la posibilidad de la razón práctica.

Según Putnam, los positivistas lógicos retomaron "[…] una versión enormemente exagerada de la idea de Hume de que los juicos éticos no son enunciados de hecho, sino expresiones de sentimiento o bien imperativos disfrazados." (2004, 32). Para estos, "[…] estos imperativos no pueden ser justificados racionalmente, sino que simplemente reflejan, en el fondo, el estado volitivo del hablante." (Putnam, 2004, 32).

Esta exclusión de los enunciados éticos del dominio de la racionalidad recibe una expresión vehemente en Carnap: "Todos los enunciados pertenecientes a la metafísica, la ética regulativa y la epistemología (metafísica) tienen este

defecto: son de hecho no verificables y, por tanto, acientíficos." (1934, 26)

Como señala Putman, el interés de Carnap es el de expulsar a la ética del dominio del conocimiento. Para los positivistas lógicos las "proposiciones" éticas no eran fácticas, y ello derivaba del convencimiento de que sabían exactamente qué es un hecho. Pero, ¿sabían exactamente qué es un hecho? Putnam señala que los cambios científicos producidos desde la época de Hume hasta el siglo XX obligaron a los positivistas lógicos a abandonar y revisar su concepción inicial de "hecho", y al revisar esta noción, con ello destruyeron las bases sobre las que descansaba la dicotomía hecho-valor.

Mientras que para el empirismo de Hume un hecho es simplemente algo de lo que puede haber una "impresión" sensorial, a inicios del siglo XX se sabía que había entidades como, por ejemplo, las bacterias o los átomos, que no eran directamente observables, es decir, que no teníamos una impresión sensorial de ellas. Ello llevó a que la idea de que un hecho era sólo una "impresión" sensorial no pudiera seguir sosteniéndose. Sin embargo, como señala Putnam, los positivistas lógicos se negaron a abandonar tal noción de "hecho" por más de una década, y ello les permitió seguir sosteniendo con facilidad que los enunciados éticos no eran fácticos.

Sin embargo, a partir de 1936, Carnap comienza a debilitar el criterio verificacionista del significado, y si bien se advierte la necesidad de adaptar el criterio de verificabilidad para los términos teóricos de la física de las primeras décadas del siglo XX, que desafiaban su criterio de demarcación entre ciencia y no ciencia, no cambió el criterio mediante el cual excluye a los valores del dominio del conocimiento racional, al considerar que el lenguaje de la ciencia es el único lenguaje cognitivamente significativo. Con razón, Javier Echeverría señala el imperativo de estos autores: "No mezclar cuestiones morales y argumentos científicos" que fue asumido como un mandato explícito para la epistemología empirista de gran parte del siglo XX, inspirados a afirmaciones de Hume y de Locke.

> Los científicos pueden conjugar el verbo ser, pero no deben usar la expresión deber ser. (Echeverría, 1995, 46)

Como señala Putnam, esa revisión implicó abandonar el criterio de que un predicado fáctico significativo tuviera que ser o bien un predicado observacional o bien reducible a ello. Con ello se da inicio al resquebrajamiento de la dicotomía absoluta hecho-valor.

La crítica a esta tesis puede ser revisada desde varias perspectivas y escuelas epistemológicas. Tal como ya lo hemos visto, desde la epistemología alemana con Gadamer (a partir de las nociones de "tradición", "prejuicio", "autoridad", "conciencia efectual") y Habermas (con la noción de "interés") desde mediados de los años 60 por un lado, o con Adorno y Horkheimer (a

partir de la crítica a la Ilustración y a la razón instrumental) por otro, como desde la epistemología francesa con Foucault (desde la noción de "biopoder"), entre otros, han lanzado severas críticas a la tesis de la neutralidad valorativa. Y en el ámbito local no podemos olvidar las figuras de Varsavsky, Marí y Heler, quienes, como veremos en el próximo capítulo, han debatido fuertemente la cuestión con los representantes locales más ortodoxos defensores de la epistemología anglosajona.

Pero también se da una crítica interna desde la propia epistemología anglosajona. El debilitamiento del criterio verificacionista del significado realizado por Carnap, los aportes de Hanson a la distinción teórico-observacional y, finalmente los de Kuhn con su concepto de "paradigma", "inconmensurabilidad" y la crítica a la división en contextos de descubrimiento, justificación y aplicación, son algunos de los puntos de partida para poner en cuestión la tesis de la neutralidad valorativa y la dicotomía hecho-valor.

Sin embargo, desde esta tradición, la crítica más devastadora a la tesis de la neutralidad valorativa puede fecharse, como señala Gómez, en 1981, a partir de la publicación de lo que sería la nueva concepción de Putnam: el realismo interno. Su tesis es que el significado de los conceptos y el modo de concebir el ámbito de estudio por un marco conceptual depende de ese marco. En este sentido, lo que consideramos como realmente existente depende del marco conceptual utilizado para el estudio. De esta manera, no podemos determinar fehacientemente qué es la realidad fuera de ese marco, con lo cual, su concepción es la de un realismo interno, interno al marco conceptual. En este sentido, la objetividad es una "objetividad para nosotros" y no una objetividad metafísica. Con este enfoque Putnam se opondrá a la dicotomía hecho-valor o a la dicotomía "juicios de hecho" y "juicios de valor", puesto que para decidir si algo es un hecho presupone valores (Gómez, 2014, 143). Posteriormente, Putnam seguirá cuestionando esta dicotomía absoluta, y señalará que esta distinción es insostenible porque está basada en una visión errónea de los juicios de hecho y una visión insuficiente y estrecha de los juicios de valor. Asimismo, el énfasis está en que esta dicotomía absoluta no es tal porque nunca el empirismo, desde Hume hasta el positivismo lógico, pudo dar una versión adecuada del concepto de "hecho".

Juicios de hecho-juicios de valor

¿Qué se entiende entonces por "juicios de hecho" y "juicios de valor"? Un juicio de hecho es, en un sentido amplio, una proposición que describe un estado de cosas del mundo. Así, por ejemplo, "las aves migran en septiembre" es un juicio de hecho. Por otro lado, los juicios de valor son oraciones de tipo evaluativas, es decir, que hacen una valoración (generalmente de orden moral, aunque no sólo de este orden) sobre algo. Por ejemplo, "Rodrigo es un

buen padre". A este respecto, según señala Gómez, el empirismo ha sostenido habitualmente que los juicios de hecho son aquellos respecto de los cuales los hombres, en algún momento, llegamos a un consenso definitivo para aceptarlos o rechazarlos. Mientras que los juicios de valor, por el contrario, son aquellos respecto de los cuales nunca se puede afirmar definitivamente la existencia de un consenso. Esta tesis es, para Gómez, absolutamente falsa, puesto que tampoco podemos llegar a un consenso definitivo respecto de los juicios de hecho, y la filosofía de la ciencia del siglo XX ha mostrado que no podemos alcanzar certeza ni acerca de los principios de una teoría ni acerca de las leyes científicas (2014, 145).

Como se puede apreciar, qué es un hecho queda determinado por el marco conceptual adoptado, y en este sentido se hace muy difusa la distinción entre hechos y valores. Al respecto, Nietzsche, un filósofo alemán de fines del siglo XIX, muy crítico del cientificismo imperante, señaló en claro cuestionamiento al positivismo de ese siglo: "no hay hechos, sino interpretaciones", lo cual no significa otra cosa que lo que entendemos por un hecho está determinado por nuestra manera de concebir el mundo, sea ya desde un marco conceptual (a lo Putnam) o desde un marco histórico-cultural, el conocimiento con el que nos enfrentamos al mundo desde nuestras tradiciones familiares, sociales, políticas, etc. (a lo Nietzsche, Unamuno, Heidegger, Gadamer y otros). Por ejemplo: podemos decir que estamos ante un hecho (empírico) cuando vemos que un lápiz se ha caído al suelo, y expresamos un juicio (enunciado) de hecho que afirma: "el lápiz se cayó al suelo". Nos parece trivial preguntarnos qué significa que algo ha caído. Incluso nos parece inverosímil que alguien pudiera cuestionar cualquiera de estas cosas. Pero si nos cuestionamos eso, no es la misma la respuesta que de ello puede dar un estudiante, un escritor, un dibujante, un fabricante de lápices, un físico o alguien que nunca tuvo frente a sus ojos un lápiz. Eso no significa que lo que tengamos delante nuestro no sea un lápiz y que lo que haya caído al piso no sea ese lápiz, sino que sólo lo es dentro de un marco conceptual e histórico-cultural. De hecho, el sentido que entendemos por algo que cayó está vinculado al concepto de caída libre de la física, e incluso la calificación de "libre" del concepto de "caída libre" está vinculado al concepto de "libertad" en el sentido de no estar forzado por nada o nadie. Estos conceptos funcionan como un valor para nosotros y ya están tan interiorizados que operan como un marco cultural (y no sólo conceptual) donde nadie pondría en duda el hecho de una caída de un lápiz. "En consecuencia, -como señala Gómez- lo que consideramos como el mundo real depende de nuestros valores." (2014, 144).

La imbricación hecho-valor

Puesto que como se vio se hace difícil definir qué es un hecho y qué es un valor, y puesto que, según señalan algunos epistemólogos, los hechos están permeados por valores, podemos entonces hablar de una imbricación hecho-valor. Putnam señala que esta imbricación no se limita ni a los tipos de hechos que los positivistas lógicos reconocen como tales ni a los valores epistémicos. Como indica él, la concepción del positivismo lógico sobre la significatividad de los enunciados se autorrefuta puesto que términos como "cognitivamente significativo" y "sinsentido" no son términos empíricos ni términos teóricos de una teoría física, ni términos lógico-matemáticos, los únicos aceptables en el lenguaje de la ciencia. En este sentido, Putnam señala que en el caso de Carnap, tras abandonar éste la caracterización de las proposiciones fácticas como susceptibles de ser confrontadas una a una con la experiencia sensorial, el argumento en pro de la dicotomía hecho/valor se viene abajo, puesto que la ciencia podría presuponer valores, y si se deja de pensar en valor como sinónimo de ética, la ciencia sí presupone valores, al menos valores epistémicos (2004, 45).

La eliminación de la dicotomía restituye, como señala Gómez, el lugar fundamental de la razón práctica en toda actividad humana, y pone de relieve que las prácticas científicas (incluidas las teóricas), involucran ineludiblemente una dimensión valorativa (2014, 146). Hay entonces una profunda imbricación entre hechos y valores (*Cf.* 2004, 49). En este sentido, los hechos están impregnados por valoraciones, tanto epistémicas (cognitivas) como extra epistémicas (religiosas, éticas, políticas, económicas, etc.).

Valores epistémicos y extra-epistémicos en las ciencias

Según Putnam, la tradición empirista en filosofía de las ciencias ha pretendido evitar, y aún en muchos casos sigue sucediendo, la intrusión de valores, incluso en la selección de teorías. Pero los pragmatistas clásicos como Dewey o James, en cambio, señalaban que el valor y la normatividad están presentes en la totalidad de la experiencia. Ello incluiría la experiencia del científico. Según Gómez, esta dicotomía empirista ha hecho mucho daño a esta tradición porque distorsionó algo que es evidente desde el punto de vista fáctico: "[…] la misma práctica científica, analizada de manera desprejuiciada, exhibe la presencia de todo tipo de valores, epistémicos y no cognitivos" (2014, 147). En este sentido, implica que para la filosofía de la ciencia los juicios normativos son esenciales a la práctica científica misma. Y los pragmatistas no sólo se referían a los juicios normativos morales, sino también a los cognitivos. Por ejemplo, si decimos que "una teoría *debe ser* consistente" o "una hipótesis *debe ser* bella o simple, o plausible", etc.

estamos prescribiendo, normando, sobre una teoría. Prescribir que una teoría *debe ser* consistente, por ejemplo, es un juicio normativo cognitivo. El "debe ser" prescribe como un valor positivo que se añade a una teoría. Es un valor positivo dado a la consistencia frente al disvalor de la inconsistencia. Decir, también, por ejemplo, que una hipótesis *debe ser* bella, es también un juicio normativo. Lo mismo sucede con las prescripciones de plausibilidad, capacidad de predicción, razonabilidad, simplicidad, etc. Al respecto, Gómez señala que, por ejemplo, adoptar como objetivo de las ciencias "la verdad" involucra valores, puesto que resulta de una preferencia por algo ante una opción distinta. Para él, estas virtudes son adoptadas como criterios, y dicho ideal regulativo funciona también normando nuestros criterios de racionalidad, definiendo lo que es racional frente a lo que no lo es, o al menos, frente a lo que consideramos que no lo es. Con ello, la propia tesis de la neutralidad valorativa entraría en contradicción consigo misma puesto que si las teorías deben ser valorativamente neutras, evidentemente, el "debe ser" no indica neutralidad, sino una valoración particular.

Ahora bien, más allá de la presencia de valores epistémicos en la ciencia, también se presentan valores extra-epistémicos, es decir, valores no cognoscitivos. Putnam señala en *El desplome de la dicotomía hecho-valor…* que hay conceptos éticamente densos que funcionan como contraejemplo de la idea de que existe una dicotomía absoluta hecho-valor. En estos casos, hay juicios en que no se puede distinguir de manera tajante su contenido descriptivo y su contenido valorativo. Al respecto, Gómez señala como ejemplo ilustrativo la afirmación "los nazis eran malvados", juicio que contiene una descripción, pero a la vez una evaluación valorativa. Lo mismo ocurre, como señala Putnam, como el término "crueldad" que puede tener usos éticos y usos descriptivos. Pero incluso la presencia de valores extra-epistémicos en las ciencias no se limita a los conceptos éticamente densos, sino que, como veremos más adelante según lo indicado por Gómez, desde Kuhn puede verse que los valores extra cognitivos son constitutivos de toda la práctica científica, y señala que los compromisos valorativos y los intereses están presentes y dan forma a las prácticas científicas en cualquier investigación (Gómez, 2014, 135-139).

Bibliografía

Ambrosini, C., "Los juegos de la verdad en Michel Foucault", en AAVV, *La filosofía en los laberintos del presente,* Buenos Aires, Biblos, 1994, pp.128-132

Ambrosini, C., "Constitución de los Estados modernos: gobernabilidad y racismo. El caso Argentina", en *Astrolabio. Revista internacional de filosofía*, Nº 13, 2012, pp. 27-36

Ambrosini, C., "'Bios' y 'Poder' en Foucault: el legado de Nietzsche", en Díaz, E. (ed.), *El poder y la vida. Modulaciones epistemológicas,* Buenos Aires, Biblos, 2012, pp. 33-52

Bernstein, R.J., *La reestructuración de la teoría social y política,* México, FCE, 1982

Bolivar Botia, A.*, El estructuralismo: de Levi Strauss a Derrida*, Madrid, Cincel, 1990

Castro, E., *Pensar a Foucault. Interrogantes filosóficos de* La arqueología del saber*,* Buenos Aires, Biblos, 1995

Castro, E., *El vocabulario de Michel Foucault. Un recorrido alfabético por sus temas, conceptos y autores,* Buenos Aires, Prometeo-Universidad de Quilmes, 2004

Carnap, R., *The Unity of Science,* Londres, Kegan Paul, Trench, Hubner, 1934

Deleuze, G., *Foucault,* Buenos Aires, Paidós, 1987

Díaz, E., *La filosofía de Michel Foucault*, Buenos Aires, Biblos, 2014

Díaz, E. y Heler, M., *El conocimiento científico.Hacia una visión crítica de la ciencia,* Buenos Aires, Eudeba, 1986

Echeverría, J., "El pluralismo axiológico de la ciencia", en *Isegoría*, Nº 12, 1995, pp. 44-79

Echeverría, J., *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX*, Madrid, Cátedra, 1999

Foucault, M., "Réponse à une question", en *Espirit*, Nº 371, mayo 1968, pp. 850-874

Foucault, M., *La arqueología del saber*, Siglo XXI, México, 1990

Foucault, M., *El discurso del Poder,* Buenos Aires, Folios Ediciones, 1985

Foucault, M., *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*, México, Siglo XXI, 1985

Foucault, M., *Defender la sociedad,* (Curso en el Collège de France 1975-1976), Buenos Aires, FCE, 2000

Foucault, M., *Las redes del poder*, Buenos Aires, Almagesto, 1991

Foucault, M., *Vigilar y castigar,* Buenos Aires, Siglo XXI, 2002

Gadamer, H.G., *Verdad y Método,* Salamanca, Sígueme, 1999

Gadamer, H.G., *Verdad y Método II,* Salamanca, Sígueme, 1998

Gómez, R., "El mito de la neutralidad valorativa de la economía neoliberal", en *Energeia. Revista Internacional de filosofía y epistemología de la economía,* vol.1, Nº 1, 2002, pp.32-51

Gómez, R., *La dimensión valorativa de la ciencia. Hacia una filosofía política,* Bernal-Buenos Aires, UNQ, 2014

Habermas, J., *Conocimiento e interés,* Madrid, Taurus, 1982

Habermas, J., "Conocimiento e interés", en *Ciencia y técnica como "ideología"*, Madrid, Tecnos, 1984, pp.151-181 (Lección inaugural en la Universidad de Frankfurt, 28 de junio de 1965, publicada por primera vez en diciembre de 1965 en *Merkur*)

Heler, M., *Ciencia incierta. La producción social del conocimiento*, Buenos Aires, Biblos, 2004
Hume, D. (2001). *Tratado de la Naturaleza Humana,* Albacete, Servicio de publicaciones Diputación Albacete.
Kant, I., "Respuesta a la pregunta ¿Qué es la Ilustración?", en *Filosofía de la Historia,* México, FCE, 1979, pp.25-38
Lulo, J., "La vía hermenéutica: las ciencias sociales entre la epistemología y la ontología", en Schuster, F. (comp.), *Filosofía y métodos de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Manantial, 2011, pp.177-236
Machado R., "Arqueología y Epistemología", en *Michel Foucault, filósofo*, Barcelona, Gedisa, 1990
Marí, E., *Elementos de epistemología comparada*, Buenos Aires, Editorial Puntosur, 1990
Putnam, H., *El desplome de la dicotomía hecho-valor y otros ensayos*, Barcelona, Paidós, 2004
Raffin, M., "El pensamiento de Gilles Deleuze y Michel Foucault en cuestión", en *Lecciones y Ensayos*, Nº 85, 2008, pp. 17-44
Ricoeur, P., "Hermenéutica y crítica de las ideologías", en *Hermenéutica y acción,* Buenos Aires, Prometeo, 2008, pp.147-185
Ricoeur, P., *Del texto a la acción. Ensayos de hermenéutica II*, Buenos Aires, F.C.E., 2001
Santiago, G., "¡Foucault vive!", en *Radar. Página 12,* 6 de enero de 2013, (Disponible en: http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/libros/10-4902-2013-01 06.html)
Schuster, F., y Pecheny, M., "Objetividad sin neutralidad valorativa según Jürgen Habermas", en Schuster, F. (comp.), *Filosofía y métodos de las ciencias sociales,* Buenos Aires, Manantial, 2011, pp.237-263

Capítulo 9

Ciencia y ética



Introducción: el efecto de la neutralidad valorativa en casos

> La ciencia moderna es una Cenicienta reivindicada y triunfante. Como ella, sufrió humillaciones, maltrato y hostigamiento. Como ella, logró convertirse en reina, la reina de los saberes. Pero en su victoria no hay nada mágico. Fue obra de una lucha contra el saber hegemónico: la ciencia medieval. Reina después de haber destronado a la reina vieja. Como en la fábula, su éxito estaría justificado en sus méritos, y también se espera que reine haciendo solamente el bien. (Heler, 1996, 25)

A partir de lo señalado por Gadamer en el capítulo anterior, se hace necesario entonces, que reconozcamos, como "prejuicio válido", la "autoridad" que a través del mensaje transmitido por la "tradición" la Concepción Heredada (incluido aquí el racionalismo crítico) ha enviado desde el pasado y que ha condicionado nuestro modo actual de ver y operar sobre el mundo, que lleva a afirmar ingenuamente, tanto por científicos como por la sociedad en general, la neutralidad valorativa de la ciencia (tanto natural como social).

Ciencia, tecnología y política: el caso de la Eugenesia en Argentina



La Historia de la Eugenesia en Argentina resulta un tema privilegiado para apreciar el complejo entramado entre ciencia, tecnología y política, y para constatar hasta qué punto el discurso científico sirvió para legitimar la implementación de políticas de Estado, en este caso sanitarias, destinadas a "[…] favorecer la reproducción de los individuos o grupos humanos considerados valiosos y en impedir la reproducción de los individuos o grupos humanos considerados disvaliosos o indeseables" (Cecchetto, 2008, 14). Para ello nos basaremos en los aportes de dos investigadores argentinos, Sergio Cecchetto, (filósofo argentino, especialista en temas de Bioética, 1959-2009), y Héctor Palma (filósofo y epistemólogo argentino, 1953), quienes señalan la necesidad de volver la mirada sobre la influencia de esta corriente científica, de alto impacto político en la primera mitad del siglo XX, cuando la eugenesia, como disciplina científica, resultó un instrumento, un medio, una herramienta, un discurso que permitió dar respuesta a la necesidad de "modernizar" la

sociedad.

El término "eugenesia" como el de "herencia" o "raza" animó la formulación de teorías científicas tanto en la biología, como en sus proyecciones sobre las ciencias sociales como la psicología, la sociología o la antropología a fines del siglo XIX y principios del XX, y a ese movimiento se lo conoce como "sociobiología". Esta corriente de pensamiento también identificada como "darwinismo social" admite la idea de que la sociedad es una prolongación de la naturaleza ya que rigen las mismas leyes para ambas. El término "eugenesia" fue introducido en 1883 por sir Francis Galton (antropólogo, psicólogo y eugenista inglés, 1822- 1911), primo de Charles Darwin y nieto de Erasmus Darwin. Galton, profundamente influenciado por la lectura de *El origen de las especies,* se dedicó al estudio de la herencia mediante mediciones, lo que dio lugar al desarrollo de estudios "biométricos". En base a los nuevos conocimientos sobre la selección natural, Galton se interesó por los estudios sobre la *selección artificial pero guiada científicamente*. Se cuestionó si así como es posible aplicar un programa de mejora para especies vegetales y animales, es aplicable también un programa para la especie humana para favorecer la reproducción de los individuos más aptos y desalentar la reproducción de los menos aptos. Este conocimiento luego podría ser aplicado para mejorar las condiciones de vida de las personas, para prevenir enfermedades, disminuir la pobreza, la delincuencia y mejorar las condiciones de salud física e intelectual con nuevas herramientas científicas. Para ello propuso como tema de interés para el progreso social, que las fuerzas ciegas de la selección natural fueran sustituidas por acciones concientes y planificadas. En 1883 aparece *Investigaciones sobre las facultades humanas y su desarrollo* donde conecta los temas de biología con los de antropología y psicología bajo el rótulo de "cuestiones eugénicas", a las que definió como "[…] cuestiones que tratan de lo que se llama en griego *eugenes*, o sea de buena raza, dotado hereditariamente de nobles cualidades. Esta y las palabras relacionadas, *eugenia*, etc. son aplicables igualmente al hombre, las bestias y las plantas." (Cecchetto, 2008, 116). En 1884 establece en Londres su primer Laboratorio Antropométrico en ocasión de la *International Health Exhibition* donde de la medición de los cuerpos y de la inteligencia amplió el campo de estudio a la medición de las sensaciones y fenómenos mentales. Galton abogó para que esos gabinetes antropométricos se instalaran en las escuelas, en los cuarteles militares, en las cárceles, hospitales y otras instituciones sociales para establecer una clave de correlación entre morfología y carácter, es decir, entre caracteres físicos, intelectuales y morales. En 1886 se dedicó especialmente al estudio de las huellas dactilares bajo la idea de identificar potenciales criminales o individuos antisociales a partir de la clasificación de este rasgo físico. La siguiente obra publicada fue *Natural Inheritance* (1889) dedicada al estudio estadístico de poblaciones. Los últimos años de Galton estuvieron dedicados a otorgarle status científico a sus teorías, y para ello dispuso de una *Revista Biométrica* (1901). Pero para posicionar este nuevo saber socialmente debía conseguir un lugar en la Universidad de Londres por lo que ofreció, con fondos propios, al Rector de esta casa de altos estudios un subsidio para

instalar un laboratorio de análisis estadístico de historias familiares y grupos poblacionales. La *Eugenics Reccord Office* comenzó su vida académica en 1904 dando cursos sobre Eugenesia, y en 1906 se anexó al laboratorio de Biométrica a cargo de Karl Pearson (científico inglés, 1857-1936) bajo la denominación de *Galton Laboratory for National Eugenics*. "Lo que la naturaleza hace ciega, lenta y burdamente -decía Galton- el hombre debe hacerlo previsora, rápida y suavemente." Esta prédica logró atraer a un grupo de entusiastas dispuestos a llevar a la conciencia cívica este nuevo deber para influir en los legisladores. Para ello formaron una sociedad denominada *Eugenics Educations Society*, que comenzó sus actividades en Londres en 1908, formada por médicos, abogados y personas influyentes con poca o ninguna capacitación científica en el tema pero con un alto poder de penetración social. La *Eugenics Society*, como se la conoció, sirvió de modelo para otras semejantes que se instalaron en al menos 40 países, entre los que se encontró Argentina. Galton falleció en enero de 1911 y no llegó a ver las aplicaciones brutales de sus ideas en las agendas políticas para el control social de los grupos desfavorecidos de la sociedad (Cecchetto, 2008, 125), para el exterminio racial de las consideradas "razas inferiores" y distintas políticas destinadas a "higienizar" el cuerpo social bajo la excusa de combatir la homosexualidad, la prostitución, el alcoholismo y otras conductas consideradas viciosas o anormales.

En Argentina, Cecchetto destaca que, junto a la impugnación ética de las ideas eugenésicas que se arrogan la capacidad de valorar la vida humana como "valiosa" o "disvaliosa", es posible reconocer que, en nuestro país, a diferencia de otros, en sus inicios las ideas eugenésicas tuvieron una impronta progresista orientada a mejorar las condiciones de vida y reemplazar las normas sociales heredadas de las costumbres coloniales por otras científicamente avaladas. Los partidarios de la eugenesia en nuestro país fueron políticos, médicos, psiquiatras, escritores e intelectuales de distinta orientación que se sumaron a un ideario apoyado en endebles bases científicas pero de gran prestigio en el discurso de la época. La eugenesia, este nuevo saber, precario desde el punto de vista teórico pero, en contraste, muy operativo desde el punto de vista práctico, motorizó la adopción de muchas normativas sociales respecto a la profilaxis en el cuidado de los niños, en estudios prenupciales, en la medición de coeficientes de inteligencia en las escuelas y universidades, así como las medidas tendientes al control demográfico, como la implementación de la educación sexual en las escuelas como medida profiláctica, y también normas de alimentación e higiene personal.

En nuestro país, la educación pública fue un territorio de especial interés para los eugenistas, bajo la idea de que los maestros debían trabajar conjuntamente con los médicos en la formación de las nuevas generaciones de ciudadanos. En 1932 se fundó la *Asociación Argentina de Biotipología, Eugenesia y Medicina Social* (AABEMS) que fue absorbida por la Secretaría de Salud Pública de la Nación en 1943 con el principal objetivo de conocer los biotipos étnicos de la población argentina para diagnosticar, en base a este conocimiento, medidas de medicina social. La aplicación de técnicas eugenésicas como la craneometría, la frenología, la antropología criminal, los tests de cociente intelectual, la

confección de fichas antropométricas en escuelas, no sólo son expresión de determinismo biológico sino, sobre todo, de intentos de medir y sancionar científicamente la desigualdad (una cuestión social y política) a partir de la diversidad (una cuestión biológica). (Palma y Gómez Di Vincenzo, 2009). En 1933 la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires implementa de manera experimental la ficha biotipológica en la Provincia de Buenos Aires. El decreto ordena la implementación de la ficha biotipológica escolar experimental en dos escuelas de la provincia: la Nº 1 de San Isidro y la Nº 66 de La Plata. Luego, la AABEMS funda, en mayo de 1934, la *Escuela Politécnica de Biotipología, Eugenesia y Medicina Social*, con el objetivo de formar a los maestros que actuarían como asistentes escolares en la confección y análisis de las fichas biotipológicas. Y en 1935, la Municipalidad de la Capital Federal confió también a la AABEMS la confección de la ficha biotipológica de los 3000 niños que concurrían a la colonia de vacaciones de la Quinta Presidencial de Olivos. (Palma y Gómez Di Vincenzo, 2009). Cierra el artículo con esta inquietante conclusión:

> La biotipología actualiza en nombre de la ciencia lo que los delantales blancos -señal clara de igualdad- pretendían disimular: la indagación, control y medición de la diversidad que justificara la desigualdad.
> (Palma y Gómez Di Vincenzo, 2009)

Como destaca Cecchetto, la eugenesia fue más una preocupación de *gentlemans* de buena cuna que se dedicaban a estudios científicos entre otras ocupaciones que de científicos profesionales formados académicamente, es decir, de personas de ascendencia social que desestimaban los debates teóricos y buscaban la rápida utilización de estas ideas. Desde el punto de vista de los estudios científicos en las Universidades Nacionales, los estudios sobre genética comenzaron en nuestro país con 30 años de demora respecto a Europa. El Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, dependiente de la Universidad de La Plata fue fundado en 1929, en el mismo año en que también se fundó la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la U.B.A. En 1938 se dictaron por primera vez los cursos de citología y genética en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (U.B.A.)

El Caso Azul: el virus de la ética



El lenguaje no es inocente. Toda interpretación abre y cierra determinadas

posibilidades en la vida; habilita o inhibe determinados cursos de acción; es decir, que las interpretaciones son modos de "poder" porque permiten u obstruyen posibilidades de acción. En nuestros días, la tesis de la "neutralidad valorativa de la ciencia" es una interpretación acerca de la producción científica que se sigue sosteniendo aun cuando, como vimos a lo largo de este libro, el programa positivista en conjunto ha sido reemplazado por otras concepciones epistemológicas que dan mejor cuenta del complejo entramado entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. A pesar de esto, creemos que esa versión ingenua, acrítica, se mantiene actualmente porque resulta funcional a la apropiación instrumental de las producciones tecnocientíficas y a la consideración de los científicos como parte de una maquinaria de producción donde está inmunizada la posibilidad de participar en las tomas de decisiones políticas.

Como hemos visto, la ciencia moderna alcanzó sus mejores logros en cuanto se independizó del control político y religioso al anteponer la "libertad de pensamiento" a los prejuicios o intereses de los poderes establecidos para interrogar la realidad. La pregunta que insistentemente aparece en estos debates, es la siguiente: ¿puede ponerse límites a la investigación científica? La ética de la investigación científica es hoy en día un campo de interés privilegiado dada la necesidad de discutir las prácticas científicas vigentes y las políticas científicas para propiciar el desarrollo económico de las sociedades y también para evaluar los efectos benéficos o no de las innovaciones científico-tecnológicas sobre la salud de las personas y el cuidado de las formas de vida existentes.

Para aportar a la reflexión en este terreno creemos que es fructífero recurrir, nuevamente a la Historia, a reinterpretar lo que pasó en vista a la necesidad de entender mejor el presente y proyectar, con mejor información, aquello que queremos ser colectivamente.

Sabemos que la Historia de la ciencia es prolífica en mostrar casos de experimentos aberrantes donde se usaron a las personas para experimentar teorías sin ningún tipo de precaución ni cuidado por su salud o su vida. Normalmente estas personas eran pacientes de hospitales, presos, insanos, enemigos raciales o religiosos, prisioneros de campos de concentración, es decir, personas altamente vulnerables a las que consideraban material disponible como "excedente", "sobra" o "residuo" social. La forma paroxística de estas prácticas aberrantes las conocemos a través de los informes del Juicio de Nüremberg cuando la justicia investigó y penalizó a los responsables del régimen nazi por infligir tratamientos inhumanos a las personas retenidas en campos de concentración y a los que en algunos casos eran sometidos a pruebas experimentales en condiciones degradantes de la dignidad humana. Lo que se advirtió es que estas prácticas no diferían de épocas anteriores ya que no había en la época reglamentaciones que controlaran estos experimentos. El Código de Nüremberg, que reglamenta las normas para experimentación con personas, fue publicado el 20 de agosto de 1947 aunque no por ello dejaron de denunciarse prácticas científicas objetables desde el punto de vista de la preservación de estas normas. El incremento en el desarrollo tecnocientífico en la segunda mitad del siglo XX demandó nuevas normativas éticas y legales. Desde los años ´80 en el campo de la Bioética se propusieron nuevas

normativas como el Código de Helsinsky, que introduce una serie de normas importantes que serán utilizadas en las décadas siguientes. En el año 2006 la UNESCO formula los Derechos Humanos en Bioética y aún hay un intenso debate en torno a ellos. Como dijimos, la aplicación tecnológica de teorías novedosas que prometen resolver problemas vitales (producción de alimentos, de vacunas, cura o erradicación de enfermedades, mejoramiento de la calidad de vida, etc.) tiene su lado oscuro y convoca al cálculo de riesgos. Actualmente, el caso del desarrollo de biotecnologías es motivo de fuertes debates en temas sobre clonación, transgénicos y otros temas que afectan íntimamente a la producción de formas novedosas de vida.

El Caso Azul nos parece un caso ejemplar, en el sentido kuhniano, para mostrar la importancia de tomar conciencia de la responsabilidad que le cabe a los participantes de la producción científico-tecnológica, sobre todo en el momento del diseño y ejecución de los experimentos.

En 1986 el Dr. Mauricio Seigelchifer, doctor en Biología por la Universidad de Buenos Aires, era un joven becario que estaba realizando su tesis Postdoctoral en estudios sobre el cáncer en el Instituto Wistar de Estados Unidos y se enteró, por una colega que trabajaba en el estudio de la rabia en ese mismo Instituto, del experimento que se estaba realizando en su país, Argentina, en la localidad de Azul, provincia de Buenos Aires, experimento que era de conocimiento de algunos pocos involucrados. El experimento era sobre la aplicación de un nuevo virus transgénico, y alarmado escribió algunas cartas que mandó a colegas y amigos de Argentina poniéndolos en conocimiento del experimento y pidiendo que le dijeran lo que pudieran averiguar. El experimento se estaba realizando en el CEPANZO (Centro Panamericano de Zoonosis), un organismo dependiente de la Organización Panamericana de la Salud en convenio con el Instituto Wistar de Estados Unidos, en la localidad de Azul. El acuerdo tenía por objeto experimentar una variedad de “virus recombinante”, en este caso, se trataba del virus de la rabia y el de la viruela. El experimento tenía como objetivo evaluar el grado de virulencia y contagiosidad de este nuevo virus en los animales, los humanos y, al parecer, su impacto en el medio ambiente, ya que las vacas inoculadas estuvieron a campo abierto durante todo el experimento. Este virus modificado llegó a Argentina en valija diplomática. No se informó sobre el mismo al gobierno argentino, al Servicio de Sanidad Animal (SENASA) ni a ninguna repartición oficial. Aparentemente, tampoco la Organización Panamericana de la Salud había sido notificada. Como parte del experimento se contrataron ordeñadores del lugar que ignoraban la índole del experimento en el que participaban al ordeñar a las vacas inoculadas, sin la protección de guantes y sin recurrir a procedimientos de ordeñe mecánico. Ningún Comité de Bioética argentino examinó el protocolo ni medió la firma de ningún consentimiento informado por parte de estos ordeñadores que participaban de manera involuntaria en este experimento “científico”.

A partir del conocimiento de esta noticia y de su difusión en algunos medios de prensa, el gobierno argentino inició una investigación. La comisión oficial que inspeccionó la zona, integrada por científicos y técnicos del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) y de la Secretaría de Salud Pública, informó sobre las condiciones de inseguridad sanitaria

en la que se encontraban las personas involucradas en el experimento. Las experiencias se habían realizado en sitios abiertos donde animales silvestres y domésticos tuvieron amplias oportunidades de tomar contacto con las vacas infectadas y, por lo tanto, con el nuevo virus ya que se permitió que los peones consumieran con su familia la leche ordeñada y que vendiesen el excedente en la ciudad de Azul, además de que no estaban informados de ser parte de una experimentación biológica. En verdad, estos ordeñadores eran pacientes dignos de cuidado y de control sanitario, y partícipes involuntarios de un experimento biológico.

En el mes de octubre de 1986, la Secretaría de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Salud y Acción Social de nuestro país suspendieron el experimento.

Según cuenta el Dr. Seigelchifer, al conocerse esta intervención y posterior prohibición del Estado argentino en la prosecución del experimento, en el Instituto Wistar se inició una investigación interna para saber quién era el científico argentino que había hecho público el experimento, no tardaron en ubicarlo y citarlo para reprocharle "ser el culpable de que se perdiera una investigación que era para beneficio de la humanidad". En ese momento no lo despidieron pero la noticia llegó al diario *New York Times* en una nota del 12 de noviembre de 1986 donde entrevistaron al Director del Instituto Wistar Hilary Koprowski, le preguntaron sobre lo ocurrido en Argentina, respondiendo: *"It was not my business to bring this to the argentine Government"* (no era asunto mío plantear esto al gobierno argentino).


THE NEW YORK TIMES, WEDNESDAY, NOVEMBER 12, 1986

Toying With Genes, and Argentina

The Wistar Institute in Philadelphia has long been a pioneer in developing new vaccines. But when it went to Argentina to test a new, genetically engineered vaccine against rabies in collaboration with the Pan American Health Organization, it neglected to insure that Argentina was informed. The authorities there had understandable cause, when they learned of it, to stop the experiment. They called it a "violation of ethical principles." It is at the very least a poor way to do science, let alone win friends.

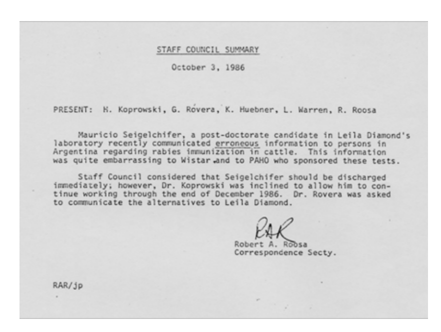
Genetic engineers are able to switch genes from one organism to another. Wistar had a French company, Transgene, take a gene that forms the rabies virus's coat, and transplant it into the gene set of the cowpox virus. An animal infected with the hybrid virus should develop antibodies against the rabies coat protein. That should be safer and more effective than the present vaccine.

But a cowpox virus carrying rabies genes is a novel organism. Will it behave differently in nature? Could it become more virulent, causing more serious disease in cows and humans? Most probably not, since the extra gene would be just an impediment. But as with all the novel organisms now being prepared for release into the environment, no one can be sure, least of all those with an academic or financial interest in doing so. That's why the new technology is regulated by Washington on the advice of expert scientific committees that seek to reduce risk to reasonable minimum.

There's no theory to predict the effect of novel organisms in the environment. Partly because of scientific unknowns, the Federal regulatory system has been slow and cumbersome. But that's no excuse for ignoring it. Apparently neither Wistar nor the Pan American Health Organization sought Washington's advice on the rabies vaccine experiment. Even though the trial was to be conducted abroad, consultation would have been prudent and cost little, especially if the vaccine is as safe as the Wistar Institute believes.

"It was not my business to bring this to the Argentine Government," the Institute's director, Dr. Hilary Koprowski, told Keith Schneider of The Times. It would surely have been a courtesy. The evolution of efficient regulation in Washington can only be impeded by such cavalier end-runs.

Ese mismo día le prohibieron al Dr. Seigelchifer la entrada al Instituto Wistar y tuvo que volver al país sin trabajo.


STAFF COUNCIL SUMMARY

October 3, 1986

PRESENT: H. Koprowski, G. Rovera, K. Huebner, L. Warren, R. Roosa

Mauricio Seigelchifer, a post-doctorate candidate in Leila Diamond's laboratory recently communicated erroneous information to persons in Argentina regarding rabies immunization in cattle. This information was quite embarrassing to Wistar and to PAHO who sponsored these tests.

Staff Council considered that Seigelchifer should be discharged immediately; however, Dr. Koprowski was inclined to allow him to continue working through the end of December 1986. Dr. Rovera was asked to communicate the alternatives to Leila Diamond.

RAR
Robert A. Roosa
Correspondence Secty.

RAR/jp

Afortunadamente, actualmente el Dr. Mauricio Seigelschifer es un exitoso científico argentino que, si bien pudo desarrollar su profesión, en ese momento puso en riesgo su carrera para advertir a la sociedad sobre el riesgo de un experimento no permitido.
En ulteriores declaraciones, el Dr. Hilary Koprowski se justificó diciendo que "[…] se montó una campaña de difamación contra el Instituto Wistar y la Organización Panamericana de la Salud, en lugar de regocijarse (los denunciantes) por el resultado que podría haber sido de enorme beneficio económico para Argentina y otros países sud y centro americanos. El debate referente a si hubo alguna "violación a principios éticos" en el estudio argentino está muy cargado políticamente en el volátil ambiente argentino. De esto puede sacarse una lección que deseo transmitir a mis colegas científicos: debe observarse extrema cautela al llevarse adelante programas cooperativos con organizaciones y científicos que tienen motivos políticos que obstaculizan aun los intentos más honestos (sic) de hacer investigación científica para beneficio de la humanidad." (1987, 24-26)
En estas declaraciones vemos el falso antagonismo que se plantea entre ciencia y política, cargando sobre la política el carácter de obstáculo al desarrollo científico al que se muestra como imbuido de cierta "santidad" y "pureza" inmaculada por los intereses ajenos a un conocimiento desinteresado y para el beneficio de la Humanidad. A la vez se presentan las reglas de protección bioéticas como un impedimento a la libertad de pensamiento. También podemos advertir la presencia de la llamada "falacia *ad baculum*" o de amenaza, ya que se advierte en tono de amenaza sobre la exclusión de los países que tengan normativas de protección bioética para desarrollar en ellos apoyos financieros a la investigación científica, nuevamente planteando una falsa alternativa entre desarrollo científico y normativas de control ético.

Nota: Actualmente el Dr. Mauricio Seigelchifer es Director de Investigación y Desarrollo de PharmADN, la primera empresa argentina y sudamericana en producir anticuerpos monoclonales.

Una fuente de información y documentación sobre este caso y otros dos es el del Dr. Alberto Edgardo Echazarreta, quien hizo el seguimiento médico de los ordeñadores del Caso Azul. Los otros dos casos son sobre la inoculación de vacuna antirrábica sin el consentimiento de los pacientes en 1991 y la contaminación de pacientes hemofílicos con virus de HIV desde 1976 hasta 1985. Estos tres casos, ocurridos en nuestro país, están profusamente documentados en el libro Echazarreta, A., *Virus Azul y otras experiencias ilegales en nuestro país; la trilogía de la deshumanización*, La Plata, Edulp, 2014
Más información en http://www.fcen.uba.ar/prensa/cable/2012/pdf/Cable_800.pdf
Exposición del Caso Azul en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en el Seminario de Ciencias Naturales dirigido por la Dra. Lydia Galagovsky el 9 de abril de 2014 https://www.youtube.com/watch?v=5pzlXnrku4c

Encuentro en Copenhague



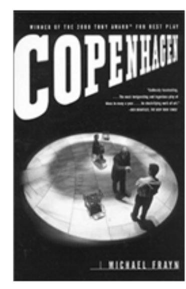
En octubre de 1941, Werner Heisenberg -el cerebro del plan nuclear alemán- se apareció de repente en Copenhague y fue a verlo a Bohr. Más de un año antes, en abril de 1940, las tropas nazis habían atacado Dinamarca y el gobierno danés capituló con un arreglo que, dadas las circunstancias, era bastante razonable y evitó a los daneses los horrores que se habían padecido en Bélica y Holanda: los alemanes aceptaron no interferir en los asuntos internos del país, que conservó su Rey y su Parlamento. Uno estaría tentado de compararlo con el régimen francés de Vichy, con la salvedad de que las autoridades danesas no eran, por cierto, el mariscal Pétain y sus secuaces. Así, en Dinamarca la vida cotidiana continuó sin mayores cambios a pesar de la ocupación. Incluso se publicaba un periódico moderadamente antialemán. Niels Bohr, el mismo día de la invasión, se ocupó de esconder las medallas Nobel -de oro- que Max von Laue y James Frank le habían confiado; las disolvió en ácidos y quedaron en botellas sin etiqueta en su laboratorio, hasta que después de la guerra el oro fue recuperado y las medallas acuñadas de nuevo. Un episodio fútil, quizás, pero que representa bien la resistencia ejercida en Dinamarca. Hasta agosto de 1943, cuando los nazis declararon la ley marcial e iniciaron una ola de arrestos. En septiembre, ante la inminente detención y deportación de los judíos daneses -unos ocho mil- a los campos de concentración y exterminio, los daneses organizaron su evacuación a través del Estrecho de Öre hacia la vecina y neutral Suecia y pudieron salvar prácticamente a todos. También fue el momento en que Bohr -su madre era judía- abandonó Dinamarca. Y así siguieron las cosas hasta el 4 de mayo de 1945, cuando todas las tropas alemanas se rindieron al mariscal Montgomery.

Nada de esto último había ocurrido en octubre de 1941, cuando Heisenberg se apareció en Copenhague para verlo a Bohr. El Instituto Cultural Alemán -un invento de la ocupación- arregló un encuentro de astrofísicos, durante el cual Heisenberg habría de dar una conferencia pública. Se le enviaron invitaciones a Bohr que, naturalmente, no fue.

El encuentro de astrofísicos, al menos, fue el pretexto. Alemania había recibido hacía poco nuevas provisiones de agua pesada para intentar otra vez la obtención de una reacción en cadena. Un año antes, un intento similar había fracasado, pero esta vez Heisenberg encontró un incremento en la cantidad de neutrones, y avizoró un probable éxito. «En septiembre de 1941», dijo, «vivimos por primera vez un camino abierto hacia la bomba atómica».

Y entonces, decidió hablar con Bohr. Su esposa contó más tarde: «Estaba solo en Alemania y Niels Bohr tenía sobre él el ascendiente de un padre. Se veía confrontado con el espectro de la bomba atómica y quiso consultarlo».
Pero Bohr no era el padre de Heisenberg. A la sazón, colaboraba con la Resistencia y se mantenía en permanente contacto con los ingleses y los norteamericanos. Rozental recuerda: «Durante aquella semana, Heisenberg vino varias veces a nuestro instituto. Habló con gran confianza sobre el progreso de la ofensiva alemana en Rusia y enfatizó lo importante que era que Alemania ganara la guerra. A Cristian Moller, por ejemplo, le dijo que la ocupación de Dinamarca, Noruega, Bélgica y Holanda era en verdad algo lamentable, pero que respecto de los países de Europa del Este era un paso adelante, porque esos países no estaban en condiciones de gobernarse a sí mismos». Evidentemente, ese tipo de argumentos no eran precisamente los mejores para entusiasmar a Bohr.
Durante su semana en Copenhague, Heisenberg tuvo un encuentro y una conversación privada con Bohr. Nunca quedó claro el contenido de aquella charla, y los recuerdos que tanto uno como el otro relataron después fueron contradictorios.
Así registró Heisenberg la conversación, mantenida durante una larga caminata por Copenhague:
«Estando al tanto de que Bohr estaba bajo vigilancia de las autoridades políticas nazis, y que lo que dijera sobre mí sería informado a Alemania, traté de manejarme con extrema cautela, para no poner mi vida en inmediato peligro. […] Traté de indicarle a Niels que, en principio, se podían hacer bombas atómicas, que esto demandaba un enorme esfuerzo técnico y que, como físico, uno podía preguntarse si debería trabajar en un problema como este». Según dijo más tarde Heisenberg, su intención era señalarle a Bohr que los físicos estaban en condiciones de detener una hipotética carrera por la bomba, o la fabricación misma de esas bombas, por el expediente de informar a sus gobiernos que era imposible que estuvieran listas durante la guerra, o que sólo lo estarían con un esfuerzo muy extremo. «Después de mis primeras fintas sobre la posibilidad en principio de construir bombas atómicas, Niels se quedó tan anonadado, que no escuchó la parte final de mi exposición que era más importante para mí: esto es, testimoniar que requeriría un enorme esfuerzo técnico producirlas».
No fue lo que entendió Bohr, que más tarde recordó una cosa muy distinta de la conversación, mantenida, según él, en su oficina del Instituto. Pensó que Heisenberg le proponía colaborar en el esfuerzo alemán, se sintió justamente injuriado y trató de desviar la conversación del punto, pero se tomó lo dicho por Heisenberg al pie de la letra, y llegó a la conclusión de que había que apurarse y mucho para ganar la carrera.
Hasta el momento, Bohr creía que una bomba atómica era prácticamente imposible. La entrevista le hizo cambiar de opinión y empezó a militar decididamente entre quienes pensaban que era necesario apurar el esfuerzo de guerra y la construcción de un arma nuclear antes de que los alemanes dispusieran de la suya.

Así lo hizo saber a la Resistencia, que pasó los informes a Inglaterra. Un año más tarde, cuando la ocupación alemana se hizo insoportable y la deportación de los judíos estaba por sobrevenir, el mismo Bohr abandonó Dinamarca rumbo a Suecia, desde donde, en un bombardero británico -escondido en el compartimento de las bombas, donde casi se muere por falta de oxígeno-, pasó a Inglaterra.
Pero en octubre de 1941, cuando se produjo el famoso encuentro, la alarma de Bohr no era ociosa: los alemanes controlaban la fábrica de agua pesada, y tenían, además, todas las intenciones de construir un explosivo atómico. Bohr ignoraba por completo qué pasaba en el campo aliado. No sabía que después de muchas idas y venidas, Estados Unidos empezaba a movilizar todas su capacidad científica: Washington, Nueva York, California, Chicago, iniciaban el camino de la bomba. (Moledo y Rudelli, 1996, 186-188)





Este encuentro entre Heisenberg y Bohr, donde se plantea los límites del conocimiento y la conciencia, fue representado en la obra teatral *Copenhague*, escrita por el dramaturgo británico Michael Frayn, y estrenada por primera vez en Londres en 1998. Posteriormente fue adaptada por Federico González del Pino y Fernando Masllorens, y estrenada por primera vez en español en nuestro país el 12 de abril de 2002 en el Teatro Municipal General San Martín bajo la dirección de Carlos Gandolfo, y con la actuación de Juan Carlos Gené (Bohr), Alberto Segado (Heisenberg) y Alicia Berdaxagar (Margrthe Bohr), manteniéndose en cartel durante cuatro años consecutivos a sala llena.
http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=92823

Las políticas económicas neoliberales en la Argentina: otro caso de neutralidad valorativa de las ciencias



Para el mundo capitalista en que hoy vivimos, al menos en la mayoría de las economías occidentalizadas, el liberalismo económico (la libertad de mercado) y su consumación en el neoliberalismo, parece presentarse, sobre todo para el pensamiento hegemónico, como un hecho innegociable.

Como señala Aldo Ferrer (economista argentino, 1957-2016), hacia fines de la década de 1970, con el declive del Estado de bienestrar el neoliberalismo se instala en los países centrales recuperando su predominio sobre las concepciones económicas de los países periféricos y conformando un nuevo Estado neoliberal, cooptando a los países de la periferia bajo la hegemonía centralista (2012, 100). Este modo de concebir la economía y las relaciones entre el centro y la periferia, en un mundo en vías de globalización, tuvo una fuerte incidencia en América Latina, de la que nuestro país no estuvo exento.

El inicio de la primera etapa del Estado neoliberal en nuestro país, coincide, como señala Ferrer, con la consolidación de la *financiarización* en la economía mundial: abundancia del crédito externo y financiamiento del déficit público y de la deuda externa que, bajo el llamado *Consenso de Washington*,[28] fue consolidando la hegemonía del pensamiento político-económico neoliberal. En esta primera etapa (1976-1983), el Estado neoliberal se introdujo de la mano de la dictadura. La segunda etapa (1989-2001), en cambio, se sostuvo al amparo de regímenes constitucionales.



En la primera etapa del Estado neoliberal de nuestro país, los instrumentos fundamentales para su construcción fueron, fundamentalmente, la desregulación financiera, la apreciación del tipo de cambio y la apertura a las

---

[28] El término "Consenso de Washington" se utiliza, en sentido amplio, para describir el cambio de rumbo hacia políticas económicas de libre mercado que surgieron en los años 70 a partir del desplazamiento del estado de bienestar keynesiano, y que llegaron a su máximo esplendor en la década de los ´90. Este término se utilizó para resumir una serie de recomendaciones que, bajo el asesoramiento de algunas instituciones con sede en Washington, como el FMI, el Banco Mundial y el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos, creían necesarias para la recuperación de la crisis de los países latinoamericanos. Entre las recomendaciones fundamentales se encontraban: evitar el déficit fiscal; reducción del gasto público; reforma tributaria; tipo de cambio competitivo; liberación comercial y de inversión: importaciones, inversión extranjera, eliminación de restricciones; privatización de las empresas estatales; desregulación de las trabas que impiden el acceso al mercado; y seguridad jurídica para los derechos de propiedad.

importaciones, que se presentaban siempre como la posibilidad de acceso a un mundo moderno al cual nuestro país debía incorporarse. Los resultados ya los conocemos: desequilibrio macroeconómico, aumento incesante de la deuda, cierre de fábricas de pequeñas y medianas empresas, aumento de desempleo, desigualdad en la distribución del ingreso, acompañado por el incremento de la pobreza y el consecuente deterioro del tejido económico y social (Ferrer, 2012, 100). Situación que fue magistralmente puesta en escena por Fernando Ayala y Juan José Jusid en el film *Plata dulce* (1982), y por Miguel Pérez en el documental *La República perdida II* (1986).
La segunda etapa de la construcción del Estado neoliberal en nuestro país no tuvo mejores efectos. Luego de la "década perdida", también llamada la "década regresiva" (Azpiazu, 1991 y 1994, y Nochteff, 1994), como se conoce al largo período de la década de los ´80 atravesado por Latinoamérica en general y Argentina en particular, a partir de 1989 se volvió a recurrir a la desregulación financiera y a la apreciación cambiaria, pero en este caso, a diferencia de lo sucedido durante la dictadura, se realizó mediante un régimen de convertibilidad, con un tipo de cambio fijo con el dólar estadounidense. Otra diferencia de esta etapa con la anterior, fue el hecho de que bajo un gobierno democrático se contaba con la legitimidad, en el marco del estado de derecho, de avanzar en la construcción del Estado neoliberal a partir de una serie de reformas legislativas del régimen jurídico institucional que ponían indiscriminadamente en manos privadas, fundamentalmente extranjeras, el manejo de sectores fundamentales (recursos naturales, servicios de combustibles, gas, agua, electricidad, comunicaciones audiovisuales, comunicación férrea y aérea, sistema previsional, resolución de litigios internacionales, etc.), renunciando con ello a un proyecto nacional de desarrollo, y por otro lado, a partir de la flexibilización laboral otorgaban amplias ventajas al empresariado local y extranjero. Ello posibilitaría que, por un lado, gobierne quien gobierne, el poder del Estado estuviera disperso en distintas jurisdicciones (Ferrer, 2012, 101), y por otro, que las fuerzas laborales acabaran precarizándose. El impacto que tuvo en la sociedad argentina la concepción neoliberal de la economía de esta segunda etapa fundamentalmente, logró penetrar culturalmente en gran parte de las capas sociales, y en círculos privilegiados formar grupos y organismos que pregonan el culto al neoliberalismo. Sin embargo, este nuevo proceso de consolidación del Estado neoliberal entrará en crisis a finales de 2001, dejando, según índices estimados, una pérdida acumulada del PBI del 19,5%, un 57,5% de pobreza a nivel nacional, un 27% de indigencia, y un 21% de desocupación.

Ética y economía, un caso de la imbricación hecho-valor

Según el economista Amartya Sen la separación entre ética y economía tiene su antecedente histórico en los orígenes de esta última. Es así que el pensamiento dominante ha separado las cuestiones morales de las económicas. Lo sorprendente, señala Sen, es que se supone que la economía debe tratar acerca de la gente real. Sen atribuye esta separación al enfoque ingenieril

de la economía que se ocupa fundamentalmente de los medios y no de los fines últimos. Esta versión, que es la dominante, se produce, en especial, desde que Lionel Robbins (1932) aplicó el criterio empirista de significado del positivismo lógico a la economía, condenando todo enunciado normativo como carente de sentido, y haciendo de la economía una ciencia meramente descriptiva distanciándola de la vida realmente vivida (*Cf.* Sen, A., *Sobre ética y economía* (1987), citado por Gómez, 2014, 159), y desde que Louis Rougier, en el Coloquio Walter Lipman (1938), pretendiera refundar el liberalismo sobre las bases del positivismo lógico (Laval y Dardot, 2013, 70).

Gómez muestra en su trabajo (2002) cómo es posible rechazar la idea de neutralidad valorativa de la economía neoliberal, y para ello señala una serie de supuestos (marco normativo) ontológicos, epistemológicos y éticos que subyacen a esa teoría económica. En su estudio, Gómez indica que estos supuestos permanecen ocultos, recortados o dejados fuera, como si no tuvieran relación alguna con la ciencia económica, y todo ello sucede por la obsesión de mantener el mito de la ciencia como debiendo ser valorativamente neutra (2002, 36-37).

Enumeremos ahora estos supuestos que se esconden bajo el paradigma de la teoría económica neoliberal:

> “**Supuestos ontológicos**:
>
> -La sociedad es un agregado de agentes individuales básicamente independientes interrelacionados cuyas propiedades, gustos y preferencias son externos y previos a la sociedad misma (supuesto del carácter sintético de la sociedad y de la naturaleza atomista de sus componentes elementales).
> -El mercado es el orden óptimo de correlación de las actividades de los agentes individuales en la sociedad.
> -La sociedad de mercado es el resultado de un largo proceso histórico de selección (supuesto del darwinismo social). En verdad este supuesto fundamenta al anterior.
> -Los agentes individuales eligen lo que consumen en términos de órdenes objetivos de preferencia, los cuales son exógenos a la actividad económica de dichos agentes (supuesto de consumo).
> -Los seres humanos tienen la habilidad de transformar elementos en la naturaleza mediante el trabajo de modo de producir bienes que satisfacen sus necesidades (supuesto de producción).
> -Todo *output* en la forma de bienes y servicios requiere de *inputs* de la naturaleza y, como el conjunto de recursos de la naturaleza es finito, el *output* es también finito. Esto, junto al supuesto ético de la insaciabilidad de los agentes individuales que enumeraremos más adelante, implica que el *output* será siempre escaso (supuesto de escasez).
> -Siempre existirá una inerradicable tensión entre deseos y oferta escasa, lo que implica la inevitabilidad de la competencia (supuesto

de competencia que, en verdad, se sigue obviamente del anterior).
- Hay una distinción tajante entre hechos y valores, y, coherentemente, entre juicios de hecho y juicios de valor. Por lo tanto, mostrar que la ciencia económica es valorativamente neutra es mostrar que en ella no intervienen, ni se suponen, juicios de valor.

“Supuestos epistemológicos

-Elegir, decidir y actuar racionalmente significa adoptar los medios adecuados para maximizar la consecución de los objetivos (supuesto de la reducción de la racionalidad humana a la racionalidad instrumental, medios-fines).
-Los seres humanos, en sus transacciones en el mercado, actúan racionalmente, y como el objetivo máximo es la ganancia, actúan tratando de maximizar la ganancia (supuesto de la racionalidad del mercado).
-Cuando elegimos medios para alcanzar fines como los agentes racionales que somos, lo hacemos eficientemente (supuesto de la eficiencia).
-Un resultado económico es eficiente si nadie puede estar mejor sin hacer que otra persona esté peor (supuesto de la eficiencia por optimalidad de Pareto).
-Elegir, decidir y actuar racionalmente en el mercado es elegir, decidir y actuar de acuerdo a *cómo* elegimos y no a *qué* elegimos, y elegimos, decidimos y actuamos de acuerdo al orden objetivo de preferencias sin importar para evaluar tal elección, decisión y acción las razones de tales preferencias y el modo en que se jerarquizaron.
-Todas las elecciones, decisiones y acciones racionales son totalmente elucidables en términos de las reglas de la lógica formal (supuesto de la reducción de racionalidad a logicidad).
-No se exploran los orígenes de la elección racional (pre-racionalidad de los orígenes). Así, esto es en aras de no tener que apelar a valores para explicarlos; es decir, es en aras de mantener la supuesta neutralidad valorativa de toda versión científica de las elecciones, decisiones y acciones económicas.
-No se explora la racionalidad de los fines de la acción racional (pre-racionalidad de los fines u objetivos). Esto es un corolario de la reducción de racionalidad a logicidad, porque todos los maestros del neoliberalismo y su principal mentor epistemológico, Karl Popper, sostienen que la lógica formal es una lógica de las sentencias declarativas y, por lo tanto, es incapaz de elucidar cuestiones valorativas no expresables en tales sentencias declarativas.
-Toda ciencia, y consecuentemente la economía, es valorativamente neutra (es, en la terminología de Milton Friedman, economía positiva). Es decir, no utiliza, involucra y/o presupone valores y sus formulaciones excluyen toda disputa acerca de valores.

> **“Supuestos éticos**
>
> Estos son muy importantes, y muy obvios en el caso del neoliberalismo. Nos restringiremos a indicar los que siguen:
> -El ser humano ha devenido egoísta luego de un largo proceso de evolución selectiva.
> -El ser humano es insaciable, en cuanto a la satisfacción de sus objetivos (necesidades, gustos, etc.).
> -La libertad es el valor al que se subordinan todos los demás valores.
> -El mercado es el *locus* por excelencia de la libertad humana.
> -Tal libertad es básicamente libertad de (negativa) y tiene su expresión jurídica en la libertad formal garantizada por la ley.
> -Toda interferencia en el mercado es interferir con la libertad humana.
> -La libertad económica es condición necesaria, pero no suficiente de la libertad política.
> -A cada uno de acuerdo a su contribución (supuesto o principio de distribución).
> -La eficiencia como criterio de elección racional nada dice sobre la equidad del resultado.
> -Cuestiones de equidad y justicia social quedan (y deben quedar) fuera de la ciencia económica y nada tienen que ver con la evaluación del comportamiento del mercado y/o de los resultados del mismo.
> -El mercado y la ética del mismo están más allá de todo juicio ético.
> -“Si el fin no justifica los medios, qué los justifica”
>
> (Gómez, 2002, 33-36)

Entre los supuestos éticos que señala Gómez, bajo el paradigma de la economía neoliberal se oculta el de que el hombre es egoísta, insaciable y libre; que la libertad es el valor al que se subordinan todos los demás y que se halla garantizada por la ley; que el mercado es el lugar por excelencia de la libertad, lo que conduce a que toda interferencia en el mercado sea una interferencia con la libertad humana; que la libertad económica es condición necesaria pero no suficiente de la libertad política; que la distribución está dada en términos de la contribución particular que cada individuo hace al mercado y a la sociedad, con lo cual, a cada uno según su contribución. Asimismo, si la eficiencia es un supuesto de la elección racional de la ciencia económica neoliberal, ésta no implica ni atiende a la equidad del resultado, lo que conduce a que, cuestiones como la equidad y la justicia social queden fuera de la ciencia económica, puesto que nada tienen que ver con la evaluación del mercado y de los resultados. Por último, el mercado y la ética de éste están más allá de todo juicio ético, y así, si el fin no justifica los medios, ¿qué los justifica? (Gómez, 2002, 35-36). El silencio que los economistas neoclásicos y neoliberales hacen acerca de estos supuestos se funda en el rechazo a toda posible presencia de valores en teoría económica (Gómez, 2002, 37). Pero estos supuestos hacen imposible defender la neutralidad valorativa de la ciencia económica neoliberal, especialmente por

la ética presupuesta que es fuertemente coercitiva en tanto niega alternativas viables a esta concepción. Incluso, hace más que ello: "[…] como la economía neoliberal, en tanto valorativamente neutra, es auténticamente científica, sus alternativas no lo son. De ahí, la remanida acusación de que toda alternativa y crítica de la misma es pura ideología" (Gómez, 2002, 38).

> Pero debe quedar claro que esto es pura ficción, resultado de errores epistemológicos graves como, por ejemplo, que toda ciencia, para serlo, debe ser valorativamente neutra (una utopía ideológica trivial), y que la economía, por su pretensión de ser científica debe ser (y es) valorativamente neutra, algo que, de hecho, estamos tratando de mostrar que no es así.
> (Gomez, 2002, 38)

Esta concepción de la economía es apoyada y fortalecida por Milton Friedman, uno de los máximos defensores y voceros del neoliberalismo económico, quien además acuña el término comteano "positivo" para hablar de "Economía positiva" (1953). En este sentido, para él, toda ciencia, y en consecuencia, la economía, es valorativamente neutra (Friedman, 1968, 508-528), libre de valoraciones, es decir, que no involucra y/o presupone valores, y sus formulaciones excluyen cualquier disputa sobre estos. De esta manera, la metodología de la economía positiva rechaza el enfoque normativo en el que intervienen valores y normas éticas. Esta tesis de Friedman y la Escuela de Economía Política Positiva que ve que la libertad (de mercado, en este caso) es el fundamento supremo y fin último de la economía neoliberal, y que es el propio mercado quien debe regular la oferta y demanda de bienes que la sociedad necesita y desea, y que cualquier interferencia normativa a esa libertad es considerada irracional, es apoyada y sostenida también por Hayek y Popper. Dicha concepción queda claramente resumida en *Capitalismo y libertad* mediante las diez tesis postuladas por Friedman, y que Ricardo Gómez enumera así:
1) La centralidad e innegociabilidad de la libertad económica, por lo cual, 2) el gobierno es meramente el instrumento para preservar la libertad individual y general, la cual, 3) en su forma de libertad económica es condición necesaria, pero de modo tal que si se la viola, se puede abandonar la libertad política. 4) La libertad económica es un fin en sí misma, por lo que 5) cuando se viola tal libertad económica, por ejemplo, mediante la interferencia por el gobierno Estado en el mercado, se justifica terminar con la libertad política, o sea, se justifica sustituir al gobierno de turno por otro que no interfiera en el mercado, lo cual es aceptable por más que parezca políticamente contraproducente, porque 6) si el fin no justifica los medios, ¿qué los justifica?, pregunta-afirmación que justifica a su vez que, cuando un presidente moleste los intereses de grupos concentrados de poder, se termina con el mismo, por lo que se recomienda que, para mantenerse en el poder, 7) el gobierno se abstenga de establecer salarios mínimos, proveer vivienda pública, fijar impuestos a las importaciones y restricciones a las exportaciones, regular industrias, regular programas de seguridad social, establecer control de precios y rentas, entre otros. Por lo que 8) no debe el Estado entrometerse en la distribución de la riqueza, la cual

dependerá exclusivamente de las eventuales reglas de propiedad adoptadas. 9) No es posible ser a la vez un liberal y un igualitarista. Y 10) el capitalismo competitivo conduce a menos desigualdad que todo otro sistema alternativo.

Esta idea de neutralidad valorativa de la economía implica, al mismo tiempo, que para que la economía pueda ser considerada auténticamente científica debe excluir de su estudio toda consideración de desigualdad y justicia social, ya que ambas tienen una fuerte carga valorativa (Gómez, 2002, 37), y contradice en este sentido, la neutralidad valorativa que postulan para la economía.
Como se puede apreciar, cada una de estas diez tesis son fuertemente anti-éticas, pero al mismo tiempo no a-valorativas, puesto que reproducen la ideología de los poderes hegemónicos, los valores extra-epistémicos de la burguesía liberal. Para Gómez, tal concepción de la economía es ingenua puesto que esencializa sus presupuestos -que los considera únicos, necesarios e inmodificables-, y dañina, por distorsionadora y por las consecuencias lamentables que tiene: como la legitimación de las desigualdades y de la inevitabilidad de la pobreza, la legitimación de la no interferencia en el libre mercado, el rechazo a la intervención por considerarla un ataque a la libertad y a la racionalidad, etc. (2002, 48-49).
De esta manera, y según lo señalado por Gómez, queda desmitificada la concepción de una economía libre de valores, puesto que los hay ontológicos, epistemológicos y éticos, y también políticos, y todos ellos subyacen a la propia concepción económica, por cuanto postular, por ejemplo, la libertad de mercado, implica, una ética fuertemente normativa que nos dice cómo debe actuarse en las transacciones económicas. Incluso más, como señalan Laval y Dardot (2010), es una política de Estado el introducir la libertad de mercado en la economía de un país o de una región. Es el propio Estado quien puede regular la existencia de una economía de libre mercado o una economía de otro tipo, por ejemplo, proteccionista (2013, 56-60).
Más allá de las objeciones que traza Gómez a la tesis de la neutralidad valorativa (*Cf.* 2002, 47-48), como destaca claramente en su trabajo, todos esos supuestos que subyacen en las ciencias económicas del paradigma neoliberal quedan, sin embargo, invisibilizados por cuanto ellas están guiadas por la tesis de la neutralidad valorativa.

> Todo lo ya afirmado y discutido bastaría para justificar que, en vez de una separación tajante entre hechos y valores, tal como el empirismo en general y el neoliberalismo en particular suponen, hay una obvia interpenetración entre ellos. El ámbito de una teoría científica está constituido por hechos que presuponen supuestos que, a su vez, dependen de ciertos valores en término de los cuales se eligieron ciertos supuestos en vez de otros. […] Vemos así que no sólo los hechos sino "todo" está permeado de valores, y, más importante aún, no sólo de valores cognitivos sino, en última instancia, de valores ético-políticos, como el de la libertad de mercado […]
> (Gómez, 2002, 38-39)

Que esto sea así muestra, por otra parte, que no hay ninguna neutralidad valorativa, por cuanto sostener tal tesis como un presupuesto es también un valor.

De esta manera, y según lo señalado por Gómez, queda desmitificada la concepción de una economía libre de valores, puesto que los hay ontológicos, epistemológicos y éticos, y también políticos, y todos ellos subyacen a la propia concepción económica, por cuanto postular, por ejemplo, la libertad de mercado, implica, una ética fuertemente normativa que nos dice cómo debe actuarse en las transacciones económicas. Así, contra la concepción neoliberal, puede sostenerse, como lo hace Bernardo Kliksberg (2004) (economista y sociólogo argentino, 1940), la necesidad de construir un modelo económico de desarrollo más integrado, -y también menos ingenuo o menos enmascarado- donde la ética juega un rol fundamental, puesto que implica políticas públicas responsables y responsabilidad social de la empresa privada.

Esta necesidad de una economía más integral y pluralista no sólo debe ser exigida a los gobiernos y empresas, sino que debe ser además, y principalmente, el modo en que se forma a los futuros economistas. Así es demandada actualmente desde el propio centro de adquisición del saber, las universidades. El periodista y economista Alfredo Zaiat señala que desde mediados del 2014, a partir de una rebelión iniciada por los estudiantes de Economía de la Universidad de Manchester, que denunciaban que sólo se les enseñaba una visión neoliberal de la economía, crearon una sociedad denominada "Post-Crash Economics", exigiendo cambios en los planes de estudio, y al mismo tiempo realizaron un llamamiento internacional de estudiantes de económica a una enseñanza pluralista.

> El pluralismo metodológico implica la necesidad de ampliar la gama de herramientas que los economistas emplean para lidiar con cuestiones económicas. Está claro que las matemáticas y las estadísticas son cruciales para esta disciplina. Pero, con demasiada frecuencia, los estudiantes aprenden a dominar los métodos cuantitativos sin tener que discutir por qué deben ser usados, la elección de los supuestos y la aplicabilidad de los resultados. La enseñanza de la economía debe incluir además enfoques interdisciplinarios, puesto que la economía es una ciencia social; y fenómenos económicos complejos rara vez se pueden entender si se presentan en un vacío, separados de sus contextos sociológicos, políticos e históricos. (Zaiat, 2014)

En nuestro país, el debate por la enseñanza de la economía llevó a que un grupo de economistas de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.B.A. formulara el documento "Enseñanza y ensañamiento del neoliberalismo en la Facultad de Ciencias Económicas-UBA", elaborado por Andrés Asiain, Rodrigo López y Nicolás Zeolla, donde también aborda el abuso de las matemáticas en el análisis económico. Mientras que las asignaturas matemáticas o vinculadas estrechamente a ellas tienen una carga horaria de hasta el 30% de la carrera, las materias de ciencias políticas y sociología sólo alcanzan el 3%, "[…] concluyendo que la utilización excesiva de las matemáticas es el resultado de un proceso que buscó separar a la economía de la política y los conflictos sociales para presentarla como un conjunto de conocimientos científicos

presuntamente neutrales." (Zaiat, 2014). Vemos aquí nuevamente cómo la tesis de la neutralidad valorativa de las ciencias, en este caso, económicas, impregna aún la educación universitaria.

> De esta manera se infunde en el estudiante una formación tecnocrática que elude discutir las implicancias políticas y sociales de las diferentes teorías económicas. Esta prestidigitación fue funcional al avance acrítico de la escuela neoclásica, cuyas recomendaciones de políticas de libre mercado favorables para una determinada minoría de la sociedad global, y en desmedro de las mayorías mundiales, fueron implementadas bajo el disfraz de que se trataba de medidas técnicas que eran el resultado de rigurosos análisis científicos. (Zaiat, 2014)

La tesis de la neutralidad valorativa en los medios de comunicación masiva



Medios de comunicación en Grecia
El "mercado de la política"

Además de la reactivación económica, Syriza promete una "reactivación democrática" que involucraría particularmente reordenar el espectro de radiodifusión griego, manejado por las grandes fortunas del país en busca de influencias.
[…] En Grecia, […] las cadenas de televisión y radio privadas disponen de licencias denominadas "provisorias" desde 1989. Nunca han transferido ni un solo centavo al Estado.
Hace algunos años, el periodista Paschos Mandravelis resumía la situación de la siguiente manera: el funcionamiento de los medios de comunicación griegos no se inscribe en el marco de un mercado de la información, sino en el de un "mercado de la política". De hecho, la proximidad entre estos dos mundos se hizo evidente en noviembre de 2011 cuando el director del periódico *Ta Nea*, Pantelis Kapsis, dejó su cargo para unirse al gobierno de Lukas Papademos, un ex banquero. Sin embargo, como subrayó en ese entonces el periodista Nikos Smyranios, la familia Kapsis no abandonó la prensa: Manolis, hermano de Pantelis, "aparecía todas las noches en el noticiero de Mega Channel, donde, como comentarista político, sostenía a ese mismo gobierno".

Ganar licitaciones

[…] Lo cierto es que la prensa está agonizando. Uno de los principales diarios -*Nea*, afín al partido socialista griego (Pasok)- apenas vende dieciocho mil ejemplares por día. Otro periódico histórico, *Eletherotypía*, desapareció al comienzo de la crisis. La difusión de semanarios cayó de más de un millón y medio de ejemplares a alrededor de seiscientos mil. La mayoría de las empresas de prensa escrita es deficitaria y la mitad de las ventas de los diarios depende de la promoción de la semana: cupones de descuento, sorteos con premios de millones de euros, entre otros.
En estas condiciones, los propietarios -pertenecientes a las grandes fortunas del país, principalmente armadores, que no pagan impuestos- no esperan obtener ganancias de sus inversiones. En cambio, ser dueño de un grupo de prensa les otorga la influencia política necesaria para ganar licitaciones públicas. El grupo Pegasus, por ejemplo, que publica los diarios *Ehtnos* y *Proto Thema*, pertence a la familia Bobolas, especializada en el sector de la construcción y la obra pública, y principal beneficiaria de los contratos de obras públicas de los últimos veinte años.
Desde que comenzó la crisis, los medios de comunicación se aliaron con las elites políticas para ayudar a maquillar la realidad económica del país -siguiendo la tarea realizada por la banca de inversión Goldman Sachs- y disimular la amplitud de la corrupción. Apoyaron fuertemente el programa de austeridad impuesto por la "troika" (Banco Central Europeo, Fondo Monetario Internacional y Comisión Europea), puesto que gran parte de las medidas preconizadas coincidían con sus preferencias. "El grupo DOL (Lambrakis Press Group) fue uno de los primeros en implementar una de las principales medidas impuestas por la "troika", a saber, la supresión de los convenios colectivos por sector, para reemplazarlos por convenios de empresa. Así logró imponer a sus empleados una rebaja salarial del 22%, precisaba Smyrnaios.

Nuevas bases

Todo lo que podía llevar a desacreditar el programa de Syriza encontraba un amplio eco. En 2013, por ejemplo, las grandes cadenas de televisión difundieron un video en el que un dirigente de la coalición antiausteridad explicaba: "¡Vamos a abandonar el euro!". El resto de su truncado discurso precisaba: "si y sólo si [la canciller alemana] Merkel nos echa". Syryza tuvo que amenazar a los canales con iniciar acciones legales para que interrumpieran su difusión. Todas las encuestan lo indican: la mayoría de los griegos no quiere abandonar la moneda única.
Además de la reactivación económica del país, el programa de Syruza prevé una "reactivación democrática", que consiste en establecer una reglamentación para el sector de los medios de comunicación, lo que distingue a la coalición del resto de los partidos griegos. […] (Kaimaki, 2015, 30)





Como vemos a partir de este artículo, los medios de dominación ya no sólo son armas y/o invasiones a territorios distantes de la cultura occidental/izada, sino que desde hace ya un tiempo se presentan de maneras mucho más sutiles, enmascaradas. El enmascaramiento opera como apoliticidad, pero es consecuencia de un conjunto de ideas rectoras básicas del Positivismo y sus sucedáneos: unidad, carácter avalorativo (neutralidad), autonomía, racionalidad, objetividad. Para Gómez éste es el núcleo epistémico del inconsciente político de la ciencia moderna, y lo es, justamente por su dimensión política, la del capitalismo liberal -en especial, posterior a 1945- a la que es funcional (2014, 215-216). Así, el carácter avalorativo de la producción científica -y de la producción de cualquier otra forma de saber/poder- intenta mostrar a sus productos como inocuos e independientes de cualquier tipo de intereses.

El notable papel que desde hace algunos años vienen cumpliendo los medios masivos en la divulgación de conocimiento social y en la formación de *la* opinión pública, a través de su lógica de la racionalidad científico-tecnológica, queda aclarado cuando nos enfrentamos a cualquier programa televisivo, a cualquier portal de internet, o la lectura de un diario -más aún si es digital. Allí, un lector atento, puede notar quién o quiénes están detrás de las noticias, aunque esto no siempre puede quedar claro para un televidente o lector ingenuo. Según sabemos ya por Stuart Hall, la producción de una noticia (en cualquier soporte: TV o medios gráficos) hace que un acontecimiento sea de tal o cual manera, es decir, delimita la información, la condiciona (cuando no la distorsionan o falsean, es el fenómeno que se ha denominado “pos-verdad”). De esta manera, las versiones de un acontecimiento son tantas como tantos informadores o comunicadores haya. Barthes (1988) señalaba que precisamente en las “insignificancias” de un relato, aquello que aparentemente aparece como meramente superficial al relato, los detalles, es lo más significativo. Los vacíos del relato producen una significancia en la insignificación. Es decir, en tanto en un relato, lo real está vinculado sólo a los detalles, se genera así una ilusión referencial, la creencia en que esos “detalles” son la referencia real en el relato. Sostiene así Barthes que la verdad de esta ilusión es la carencia misma del significado sólo en provecho del referente, llega a ser el significado mismo del realismo. Se produce así un *efecto de realidad*, donde, a partir de esos detalles, llegamos a creer que ese hecho ha ocurrido tal y como lo expresa el discurso de los medios. Así, como señala Ulanovsky, bastará sólo con que un medio poderoso (como los medios masivos) digan algo para que

cualquier excusa tome entidad, y si a eso agregamos que quien lo dice tiene cierta reputación positiva para el receptor, y si se lo está enunciando en el marco de un determinado código técnico (mirando a la cámara, hablando a un micrófono, etc.) el efecto de la afirmación será para el público prácticamente completo, y de esta manera, la realidad puede ser manipulada a partir de una construcción. Y así, lo que el discurso político de los medios de comunicación monopólicos, en muchos casos esconde, y que recién en los últimos diez años está saliendo poco a poco a la luz, es que esos hechos o esa realidad se construye desde los propios medios de acuerdo a sus propios intereses (o los intereses empresariales o políticos de los que dependen).

Como sabemos, para Foucault, el conocimiento tiene siempre el propósito de dominar. Conocimiento y poder se ven entonces absolutamente ligados. A partir de esto, Foucault va más allá de la mera identidad para afirmar la contingencia del conocimiento y su inescindible relación con el poder. Así, el discurso sobre el conocimiento es un discurso sobre el poder y desde el poder, donde la tan ansiada verdad a la que tanto ilustrados como positivistas pretendían arribar para el mejoramiento de la vida, queda atravesada como discurso por quien detenta el poder (1996, 14). Si antes, con Comte, se veía que la política debía adecuarse al proyecto científico-técnico-tecnológico positivista, con Foucault se toma conciencia que es éste último, sin embargo, el que se conforma como una herramienta del proyecto político.

La forma en que domina el proyecto político (tecnocrático) hegemónico actual no es algo que a todos pueda parecernos tan claro. En esa oscuridad -que poco a poco va saliendo a la luz- encuentra además del poder político, al poder económico concentrado en pocas manos y a los medios de comunicación masivos -muchos de ellos monopolizados y bajo la tutela legal o servil de esos propios poderes, y que aparece articulado a los otros poderes hegemónicos. Con esto, el escenario geopolítico del presente es sumamente complejo. Los proyectos políticos de las sociedades modernas (y en proceso de modernización) occidentales, y algunas también de Oriente ya, detentan el poder mediante la ferviente adhesión y la instrumentalización de la racionalidad científico-tecnológica, conformando el "discurso político de la racionalidad/modernidad". La ciencia les posibilita hoy no sólo justificar sus proyectos políticos "democráticos" (fundados en las bases de la Ilustración y el Positivismo), sino, a la vez, la dominación sobre las llamadas culturas atrasadas, tercermundistas, empobrecidas, tribales, primitivas, tradicionales, mediante la intra-relación de los diversos poderes. Libertad y dominio siguen siendo hoy también los conceptos en tensión mediante los cuales opera la racionalidad occidental.

Pero si la ciencia del siglo XVII y XVIII fue un instrumento de liberación e ilustración, la ciencia de hoy es muy distinta a la de 1650. "Por ejemplo, considérese la función que la ciencia desempeña hoy en la educación. Se enseñan "hechos" científicos a muy tierna edad y en la misma forma que los "hechos" religiosos se enseñaban hasta sólo un siglo. […] Llevemos más adelante esta investigación y veremos que la ciencia se ha vuelto hoy tan opresiva como las ideologías con que antes tuvo que luchar" (Fayerabend,

1985, 296). Así, si originalmente la neutralidad de la ciencia se definió en relación con la religión, hoy en día el desafío a la neutralidad procede de la política, pero hoy en día, suponer que la búsqueda del conocimiento pueda desconectarse de sus consecuencias y causas políticas, es pecar de falta de "realismo" (Ziman, 1986, 227-228).
Los medios masivos de comunicación han adquirido un importante peso en las sociedades de consumo actuales convirtiéndose en nuevos actores políticos. Su relevancia puede ser vista, en un sentido amplio, como herramientas del poder político-económico concentrado, aunque también, pero en menor medida, como instrumentos de la contracultura. En el primer caso, bajo el supuesto objetivo de la libertad y objetividad de información, operan social y políticamente, en muchos casos, para los poderes financieros monopólicos de los que forman parte, bajo el lema de constituirse en reflejo de la realidad, de los hechos y del mundo -lo que los ha llevado a presentarse como los defensores de uno de los aspectos centrales del positivismo y del Empirismo lógico: las ideas de libertad (mediática, en este caso), neutralidad (carácter avalorativo de su producción) y objetividad (reflejo de la realidad). Así, la tesis de la neutralidad valorativa del conocimiento también queda expuesta en la actualidad por los medios de comunicación masivos. Ello es posible, en gran medida, porque es naturalizado el discurso de los medios con la figura del espejo, el lenguaje como reflejo de la realidad. Lo que el discurso de los medios expresa, expresa la realidad. Y con esto, la intención es exponer que la información suministrada (pero producida) sólo tiene el carácter de verdadera y objetiva, alejada de toda posible valoración: ética, política, económica, etc.

Puede verse también: Mombrú, A., *Ciencia, universidad y periodismo,* Buenos Aires, UNLa, 2007

9.1. Ciencia y valores. La tesis de la neutralidad valorativa en la mira

El conocimiento científico se integra hoy a las diferentes esferas de la vida y es preciso conocer más en profundidad su naturaleza y los criterios que lo legitiman para poder participar con mejores herramientas de análisis en el mundo tecnocientífico que nos toca transitar. Frente a la tesis de la neutralidad podemos argumentar acerca de la presencia de un ámbito valorativo siempre manifiesto -aunque en la mayoría de los casos, veladamente- en la construcción de todo conocimiento.

Como hemos visto, según la concepción popularmente aceptada, a partir del influjo de la larga tradición positivista, la ciencia es considerada como una actividad desinteresada y neutral, es decir, inocente de los efectos buenos o malos que puedan producir sus aplicaciones. Esta visión, la "historia oficial" del neopositivismo, que puso el énfasis en el supremo valor cognitivo de las

ciencias y su inigualable rol, como ya anticipamos en otro capítulo, ha sido transmitida, según Gómez, omitiendo ex profeso todas las connotaciones políticas y sociales que aparecían en los objetivos del proyecto, produciéndose una total despolitización de la filosofía neopositivita (Gómez, 2014, 17-22).

Para la corriente epistemológica que llamamos "cientificismo" (la forma más extrema del llamado positivismo, pero también del neopositivismo, positivismo lógico o empirismo lógico) el problema del buen o mal uso de los conocimientos científicos es un tema que afecta a las "aplicaciones" (al *contexto de aplicación*) y no a la producción de teorías. Diferencian así un ámbito teórico y otro de aplicación: ciencia pura (teoría) y tecnología (ciencia aplicada). Aquí se destaca el carácter instrumental del conocimiento y a la vez se inmuniza la posibilidad de revisar críticamente la empresa científica en su vinculación con el resto de las actividades humanas. En esta concepción de la ciencia se oscurece la dimensión ética de esta actividad donde siempre queda por evaluar la "utilidad" y las "consecuencias" buenas o malas de su aplicación.

A la consolidación de esta posición avalorativa de la producción científica ha colaborado de manera cabal Popper, quien es señalado por Gómez como el "vocero máximo de la neutralidad valorativa de las ciencias", sosteniendo con ello que fue éste, sin duda, el máximo defensor de la ausencia de valores extra cognitivos tanto en las teorías como en toda la actividad científica. Ello condujo a Popper a que continuamente tratase de desubjetivar la ciencia y la epistemología para lograr así una versión "auténticamente objetiva" y avalorativa de la ciencia, posibilitando la constitución de una "epistemología sin sujeto cognoscente" (Gómez, 2014, 61). Frente al mundo de los hechos espacio-temporales y al mundo de nuestras experiencias, el "tercer mundo" popperiano (mundo autónomo, compuesto únicamente por los contenidos objetivos de nuestros pensamientos, por las hipótesis y teorías) es el mundo central para el epistemólogo austro-británico, el mundo de las teorías objetivas, de los problemas objetivos y de los argumentos objetivos. Como señala Gómez, un "tercer mundo" -el de la ciencia- hipostasiado, en que se ha reducido a la ciencia a un conjunto de enunciados (teorías), y que es objetivo sólo por el hecho que se ha *eliminado* de él toda subjetividad (2014, 61-62). Los valores (éticos, políticos, económicos), quedan para Popper, relegados, en todo caso, al *contexto de aplicación*, y es allí donde tiene lugar la responsabilidad del científico. Pero no sólo Popper ha contribuido a la consolidación de esta concepción, sino que también Lakatos, su discípulo, ha defendido férreamente la neutralidad valorativa de la ciencia, identificando la presencia de valores no cognitivos en la actividad científica con la presencia de la irracionalidad. Incluso actualmente persiste desde la epistemología esta defensa de la neutralidad. Hugh Lacey en *¿Está la ciencia libre de valores? Los valores y el conocimiento científico* (1999), si bien no niega la presencia

de valores -incluso no cognitivos- en la investigación científica, propone circunscribir su presencia de tal modo que se pueda responder a la pregunta de su libro de manera afirmativa.

Esta concepción, dominante aún en el imaginario social, atribuye, como vemos, responsabilidad a las aplicaciones sociales de la tecnología y a la toma de decisiones extracientíficas dejando afuera de la epistemología estas consideraciones. En el campo de la epistemología, como vimos, la división entre contextos de descubrimiento y de justificación avala la discriminación entre una historia externa de la ciencia, que atiende a los condicionamientos sociológicos o psicológicos de la producción de teorías, dejando a cargo de la historia interna la evaluación epistemológica, que tiene como territorio legítimo el contexto de justificación y no el de descubrimiento o aplicación de teorías.

Solamente a modo de ejemplo, constatamos la vigencia y persistencia de este prejuicio en la división de roles de los personajes en la serie de televisión *The Big Bang Theorie* donde, bajo la máscara de una comedia costumbrista de la vida universitaria del oeste de Estados Unidos (una universidad en Pasadena, California), se muestran los prejuicios cientificistas que impregnan la concepción acrítica e ingenua de la ciencia, emergente del ideario positivista y neopositivista en su versión más simplista, llevados hasta el ridículo, lo que implica también una fuerte carga crítica y desenmascaradora de la estrecha relación de las universidades con la búsqueda de financiamientos y de su inclusión en el aparato del Estado. Aquí se muestra a un grupo de científicos, amigos entre sí, donde se distingue el físico teórico (Sheldon), el físico aplicado (Leonard), el astrofísico (Raj) y el ingeniero tecnólogo (Howard). En las disputas entre ellos y los distintos roles que asumen en la vida universitaria y de relación social, satirizan y llevan al ridículo los *clichés* y prejuicios instalados en la visión estándar de los modos de producción de conocimiento y se constata la presencia de una jerarquización entre lo superior, identificado con la física teórica y lo inferior o subsidiario, identificado con la física experimental y la ingeniería espacial.

Según esta imagen, el científico, en cuanto tal, en cuanto productor de teorías, solamente estaría comprometido con valores cognitivos como la honestidad en la búsqueda desinteresada de la verdad para beneficio de toda la humanidad, mientras que otro tipo de compromiso social lo asumiría en tanto ciudadano o partícipe de la comunidad. Este desdoblamiento de roles (en tanto científico y en tanto ciudadano) exime de responsabilidad a la ciencia básica y endilga a otros la culpabilidad acerca del buen o mal uso de sus logros y las consecuencias de las aplicaciones del conocimiento. Lo reprochable de esta imagen es que anestesia y neutraliza nuestra percepción acerca de la conflictividad y el complejo entramado de intereses en juego en las sociedades tecnocientíficas actuales donde la posibilidad de producir conocimiento

(conseguir fondos para realizar ciencia) depende de las promesas de eficacia y aplicación redituable o, como en el caso de las políticas científicas, están enmarcadas en intereses del Estado, de empresas y de organismos de producción científica, donde los conceptos de justicia social, soberanía nacional o bienestar general resultan altamente comprometidos.

La idea de una "ciencia neutra" y sus "aplicaciones buenas o malas" será cuestionada en vista a otras alternativas desde donde revisar la compleja relación entre ética y ciencia. En esta imagen naturalizada de la ciencia se produce lo que Mario Heler (filósofo argentino, 1951-2010) denomina una "deformación mistificadora":

> Encubre que la empresa científica se inscribe en un proyecto histórico y que desempeña un papel social vinculado con el aparato productivo, con el cual está integrada. Oculta la determinación de la actividad científica por el valor de la productividad y la eficiencia. Impide que el científico tome conciencia de su ubicación efectiva en la sociedad. Evita, finalmente, que asuma su responsabilidad social en cuanto científico. (Heler, 1996, 51)

Por su parte, Javier Echeverría (epistemólogo español, 1948) destaca la inercia de este imaginario cientificista en la epistemología del siglo XX, que a su juicio se extiende incluso a los enfoques semanticistas que se preocupan por la formalización de modelos pero dejan fuera de sus preocupaciones los procesos de diseño, evaluación y modificación de dichos modelos (Echeverría, 1999, 297). Para este epistemólogo, han sido los enfoques historicistas y los sociólogos del conocimiento quienes han forzado a los filósofos de la ciencia a reconocer la importancia de tomar en cuenta la práctica científica y no solamente sus resultados. A su modo de ver, el gran reto de la epistemología contemporánea es el de ayudar a teorizar sobre la acción de los científicos y tecnólogos en la medida en que los procesos de cambios científicos-tecnológicos contribuyen a los cambios económicos y sociales. Aquí se abre la posibilidad de un aporte interdisciplinario donde filósofos, científicos y políticos puedan contribuir unos a otros en el análisis de los complejos problemas que aquejan a nuestras sociedades.

Desde Kuhn, puede verse que los valores extra cognitivos son constitutivos de la actividad científica. Al respecto, Gómez recupera la argumentación kunhiana acerca del modo en que intervienen valores, tanto cognitivos como no cognitivos en las elecciones de los científicos al cambiar de teoría, reconociendo que el criterio para ello queda en "la decisión del grupo científico". De esta manera, cuando Kuhn se interroga acerca de las características de una *buena* teoría científica, cita cinco criterios epistémicos (adecuación, consistencia, alcance, simplicidad y fructuosidad) que funcionan antes que como reglas,

como valores, ya que "dos personas totalmente comprometidas con la misma lista de criterios pueden llegar a distintas conclusiones", en tanto que la forma en que pueden ser interpretados o juzgados depende de la existencia de otros factores relevantes que son extracientíficos: unos pueden valorar más la consistencia que el alcance, o la simplicidad que la adecuación. Este planteamiento llevó a la tradición a considerar que lo indicado por Kuhn era un atentado contra la objetividad científica. Sin embargo, Kuhn observa que ello no es así porque la tradición se refiere y transmite la historia real de la ciencia de manera inadecuada, una historia idealizada y reconstruida, donde se crea un contexto pedagógico que consiste en la ciencia tal como la presentan los libros de texto (Gómez, 2014, 80).

Después de Kuhn, a partir de los años 70 hasta la actualidad, se incrementó el debate acerca de la presencia de valores epistémicos y no epistémicos en las consideraciones de los epistemólogos -como ya hemos visto en el capítulo anterior-, lo que abrió las puertas a la participación de la axiología (disciplina filosófica que se ocupa de tematizar el ámbito de los valores) junto a la epistemología y la metodología. En el caso de Fayerabend, por ejemplo, éste produce una ruptura con la versión estándar de la ciencia: con el objetivismo epistémico, con la concepción de la unicidad, universalidad y atemporalidad metodológica, con la teoría como unidad de análisis, con la neutralidad valorativa, con la conmensurabilidad entre teorías, con la invariancia de los términos, con la irrelevancia del contexto histórico, con la descontextualización del estudio de la ciencia, y con la racionalidad y objetividad del empirismo clásico y contemporáneo, y del popperianismo. Al respecto, Gómez (2014) señala los argumentos centrales de las propuestas heterodoxas del epistemólogo austríaco para concluir con su tesis de la fuerte incidencia de valores no cognitivos en la actividad científica que posibilita la *abundancia*, una abundancia de puntos de vista acerca del mundo donde no cabe la posibilidad de establecer una respuesta única ante la diversa manera en que podemos abordar el mundo. Lo que conduce a que tradicionalmente se proyecte una única respuesta es antes bien la expresión de un deseo que de ciencia. Es una elección ante la que no parece haber garantías de que sea verdadera, pero que se la caracteriza como "real". Con ello, Gómez sostiene que estamos entonces ante la presencia de una ciencia que concluye afirmando la primacía de la razón práctica,

> […] condición imprescindible para la realización de la abundancia y del pluralismo de nuestras formas de aproximación al mundo al que pretendemos conocer para llevar adelante en él una vida plena y en libertad. (Gómez, 2014, 107)

Objetivo que no es otra cosa que el valor último -y por lo mismo primero

de la concepción de ciencia y sociedad de Fayerabend.

Sin embargo, unos años antes de Kuhn y de Fayerabend, encontramos en Robert Merton (sociólogo norteamericano, 1910-2003), la consideración de un *ethos* científico que incluye cuatro imperativos: el universalismo, el comunismo (en el sentido de acciones colaborativas), el desinterés y el escepticismo organizado (Echeverría, 1999, 320). Con ello, las valoraciones de las actividades científicas no deben reducirse a lo que sucede en los laboratorios. Antes de estas actividades hay presupuestas reglas éticas junto a reglas técnicas emergentes de otras mediaciones institucionales como son los ámbitos de enseñanza de la ciencia y las demandas sociales para producir conocimientos. Este enfoque supone una revolución en el sentido en que Kuhn nombra las revoluciones científicas, pero aplicado ahora al modo de concebir la ciencia. Carnap, Popper y Lakatos, entre otros, definen la racionalidad en función de un fin principal, aunque discutan luego cuál es ese fin, lo que podría denominarse "monismo axiológico" (Echeverría, 1999, 322). Para Echeverría este rasgo común representa distintas formas de reduccionismos. El epistemólogo español propone afirmar el *pluralismo axiológico* de la ciencia, donde ya la racionalidad de la ciencia no depende de conseguir una sola finalidad, sino un conjunto de valores más o menos estables que pueden cambiar según las disciplinas, las épocas históricas y las situaciones (Echeverría, 1999). Este giro supone focalizar el estudio de una "axiología científica" para poner en relación la ciencia con la tecnología en vista a una filosofía de las prácticas tecnocientíficas. Para este autor el fracaso del neopositivismo se debe a que no fue capaz de receptar los profundos cambios ocurridos en el modo de producción científica luego de la segunda mitad del siglo XX, y en este giro ubica de manera panorámica a una cantidad de autores de distintas procedencias entre los que destaca los del ámbito iberoamericano.

En este planteo se eliminan las diferencias entre filosofía teórica (*epístème*) y práctica (ética, política, etc.) como esferas separadas ya que la filosofía de la ciencia es vista como una disciplina que incluye la tematización de la ciencia como una actividad tecnocientífica. A la vez deja de tenerse en cuenta el planteo de Reichenbach (*Cf.* 1938) acerca de la diferencia entre contextos de descubrimiento y de justificación, ya que la práctica tecnocientífica supone la evaluación de actividades heterogéneas, puesto que se valoran no solamente la producción de conocimientos sino los diversos impactos sociales, políticos, económicos, ecológicos, lo cual requiere también enfoques interdisciplinarios. En una línea que enfatiza la propuesta de Kuhn acerca de la superación de la dicotomía entre teoría y observación, en el caso de la tecnociencia, se admite que la observación no solamente está cargada de teoría sino que está orientada por valores donde incluso los valores epistémicos como la búsqueda de la verdad, el grado de verosimilitud o la resolución de problemas, toman sentido luego de haber satisfecho otros criterios de valoración.

Frente al ideal de la ciencia neutra, con su separación estricta entre hechos y valores, este enfoque busca herramientas conceptuales para dilucidar los modos de producción tecnocientífica que caracterizan a esta nueva etapa en la producción de conocimientos (Echeverría, 1999, 322). El término "tecnociencia" fue utilizado por Bruno Latour (filósofo, sociólogo y antropólogo francés, 1947) en 1983, para abreviar la expresión "ciencia y tecnología" y, en consecuencia, poner de relieve la necesaria vinculación entre un ámbito y otro. Ya no es la ciencia el producto del trabajo de personas que aisladamente pueden generar teorías científicas -al modo como visualizamos a Newton, Mendel o Darwin- sino que se requiere de grandes inversiones donde el aporte del Estado y de los capitales privados confluyen para concretar proyectos de investigación que satisfacen distintos intereses estratégicos o económicos, lo que marca la necesidad de diseñar "políticas científicas" para orientar estas alianzas. Así, la investigación teórica está estrechamente enlazada en las políticas científicas.

Echeverría, recurriendo nuevamente a las dimensiones sintácticas, semánticas y pragmáticas como criterios para denominar a las distintas corrientes epistemológicas, condensa en estos párrafos la peculiaridad de su propuesta para tomar distancia de la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia:

> La filosofía analítica de la ciencia se desinteresó de los estudios históricos y sociológicos de las ciencias. Los actuales estudios de ciencia y tecnología, en cambio, están basados en el diálogo interdisciplinar entre filósofos, historiadores, sociólogos, economistas y politólogos de la ciencia. El reduccionismo lógico resultó insuficiente para el estudio de la ciencia, y mucho más en el caso de la tecnociencia. La filosofía analítica de la ciencia se centró casi exclusivamente en los aspectos sintácticos de las teorías científicas, y sólo en el último cuarto de siglo en los componentes semánticos. El creciente interés por la pragmática de la ciencia, con toda la pluralidad de aspectos que dicha denominación conlleva, pone en evidencia otra de las grandes limitaciones de la filosofía analítica de la ciencia. (Echeverría, 2010, 34)

Echeverría reconoce que el punto de partida de este nuevo enfoque puede adjudicarse a Kuhn, quien propuso un análisis histórico de los cambios axiológicos en los modos de producción científica (1995, 54). En este punto, el español señala que podemos constatar que autores como Merton, Popper o Laudan, en quienes reconoce aportes a sus ideas, han reconocido la presencia de marcos valorativos no epistémicos presentes en la actividad científica, pero han guardado, sin embargo, un "silencio wittgensteiniano"[29] respecto a su

---

[29] Aquí Echeverría alude a Ludwig Wittgenstein, autor mencionado en capítulos anteriores,

inclusión en los debates epistemológicos y metodológicos.

El pluralismo axiológico que propone Echeverría supone la separación del análisis de la producción científica en cuatro contextos:

El contexto de educación
El contexto de innovación
El contexto de evaluación
El contexto de aplicación

Desde el *contexto de educación* vemos que es necesario tomar en cuenta los valores que orientan la producción de ciencias y también su reproducción en las instituciones involucradas para esta finalidad, básicamente las universidades y centros de estudios superiores. Estas son instituciones sociales que siguen parámetros políticos presentes en todos los niveles educativos. El proceso de educación científica es fuertemente normativo y acumulativo. En este contexto, más que en los otros, resulta desmentido el precepto de Feyerabend "todo vale". Todo el ámbito de la educación está sujeto a controles y evaluaciones de todos los participantes, por lo que sería un grave error dejar afuera este aspecto reproductor del conocimiento donde los futuros científicos se forman en la teoría y en la práctica a la vez que se fomentan unos valores y se desestiman otros como disvalores. Así podemos ver que los preceptos del positivismo responden a los cánones de la Ilustración, donde uno de los valores centrales es la comunicabilidad, el carácter público del conocimiento científico. Otro de los valores es el del cosmopolitismo: el conocimiento debe ser visto como un logro sin restricciones de lenguas o de culturas. La tesis de la inconmensurabilidad de los paradigmas no atenta, según Echeverría, contra este presupuesto de la ciencia occidental sino el reconocimiento de que la ciencia es transformadora de la lengua y de la cultura (1995, 69). Así vemos que el carácter público y cosmopolita de la ciencia no es algo "natural", algo inherente a la producción de conocimiento en toda época y lugar, sino que es un resultado de ciertas valoraciones propiciado desde instituciones sociales determinadas, y para Echeverría son "el núcleo axiológico" de la educación científica en nuestras sociedades. En cambio, en el contexto de aplicación, los valores de la publicidad del conocimiento y el cosmopolitismo, aun cuando puedan ser aceptados como valores, no son centrales ya que se anteponen los valores de la utilidad, la adecuabilidad y la pertinencia (Echeverría, 1995, 69).

En el *contexto de innovación*, antes llamado "contexto de descubrimiento",

---

que concluye su primer y único libro publicado en vida, *Tractatus logico-philosophicus,* con el famoso aforismo 7 "De lo que no se puede hablar, mejor callar" mostrando así que el silencio acerca de aquello que se cree fuera de los límites del lenguaje es una medida de "higiene" filosófica. Aquí Echeverría parece parodiar esta actitud en los filósofos citados ya que desde su posición es justamente este tema silenciado el que merece ser explicitado.

si bien los valores pueden cambiar a lo largo de la Historia de la ciencia, aparecen con cierta estabilidad los tradicionales criterios de generalidad, coherencia, consistencia, validez, verosimilitud y fecundidad. El valor de la objetividad, en el sentido que le da Popper, tiene aquí un lugar, ya que es deseable que se pueda reproducir en distintas culturas y lenguas un hecho considerado "científico", ya sea porque se puede reproducir en condiciones de laboratorio o porque es producto de un consenso. La utilidad también es considerada por Echeverría un valor central en el contexto de innovación y no solamente en el de aplicación. La honestidad también resulta un valor central entendida como la no apropiación de descubrimientos de otros o la cita correcta de fuentes de información, la veracidad de los datos aportados y en general la evitación de engaños para sostener un conocimiento sobre bases espurias. En este contexto aparece como un valor central la libertad de investigación, aunque esto se contrapone a la necesidad de controles sociales sobre la investigación, lo que genera algunos de los debates más acuciantes sobre la producción científica en la actualidad. Desconocer este complejo entramado de valoraciones en tensiones y pugnas implica restar elementos para juzgar la actividad científica como una forma de producción social. Así, en momentos de guerra o de crisis económica o de epidemias, sequías, hambrunas, priman algunos valores pragmáticos que hacen pasar a segundo plano los valores epistémicos para orientar la innovación científica. Al respecto afirma Echeverría:

> Desconocer estas microvaloraciones de los descubrimientos y de las invenciones científicas implica tener una concepción idealizada y abstracta de la actividad científica. Sería como si pensáramos que las sociedades y los individuos se mueven y actúan en función de las grandes ideologías. Sería, por consiguiente, hacer *ideología de la ciencia,* y no filosofía de la ciencia. (Echeverría, 1995, 72)

La valoración del *contexto de aplicación* es central para no incurrir en una epistemología reduccionista, ya que desde Bacon hasta nuestros días, la utilidad pública o privada de las teorías es un valor central. En este contexto se evalúa tanto la utilidad como el daño o perjuicio que pueden ocasionar las aplicaciones científico-tecnológicas para el medio ambiente o para el cuidado de las personas. La producción de artefactos o tecnologías puede ser valorada de manera positiva o negativa ya que siempre hay un impacto social a tomar en cuenta. Los aspectos económicos en la producción tecnocientífica están involucrados en los otros contextos, pero en este tiene especial importancia. En los términos de la tradición positivista, los valores del contexto de aplicación están orientados por la búsqueda del progreso social. En este terreno se dan fuertes debates ético-políticos acerca de cómo entender este ideal del

"progreso", los beneficios o los riesgos de la producción tecnocientífica, y un ejemplo paradigmático en este terreno es el de la producción de artefactos destructivos, que se da en la actividad militar que siempre ha sido uno de los grandes motores para la producción científica. Desconocer este aspecto, según Echeverría, nos lleva a una filosofía "bienpensante" de la ciencia, pero que desconoce o peor aún oculta el poder de las grandes inversiones disponibles por parte del aparato bélico de los Estados, no siempre orientado por los valores del cosmopolitismo y la publicidad. Esto lleva a mostrar la presencia de "crisis axiológicas" que aquejan a los científicos, que no son crisis epistémicas sino prácticas, en el sentido ético-político. No es que haya dudas acerca de los fundamentos teóricos de las teorías sobre las que trabajan sino acerca del beneficio de estas teorías para las personas o el medio ambiente o para las sociedades de las que forman parte o para la supervivencia de la vida sobre nuestro planeta. Otra fuente de discordancias y debates es acerca de la rentabilidad y el impacto económico y social de la aplicación de conocimientos científicos, por ejemplo en la producción de alimentos transgénicos o en la producción de remedios o vacunas, para citar solamente dos de los debates que están en la mira de la bioética y donde pueden ubicarse muchos otros.

El *contexto de evaluación* interactúa con los otros tres contextos y, según este autor, si bien es un aporte la Axiología de la ciencia a la comprensión de la sociedad tecnocientífica en la que vivimos, la epistemología no debería agotar su tarea en ello. El pluralismo axiológico se complementa con el pluralismo metodológico para evitar la regresión a las versiones unificacionistas.

> Cuando se pide la presencia de filósofos para evaluar tecnologías o para estudiar las consecuencias que determinadas innovaciones científicas pueden tener sobre la sociedad, no se busca una filosofía de la ciencia lastrada por el prurito científicista, sino una que afirme resueltamente su voluntad transformadora del mundo desde su conocimiento de las diversas formas de saber que caracterizan a los seres humanos, y entre ellas el saber científico. (Echeverría, 1995, 76-77)

Para este autor, actualmente asistimos a la emergencia de una revolución tecnocientífica (Echeverria, 2005, 10). Uno de los primeros teóricos de este cambio no fue un filósofo sino un científico, Vannevar Bush, que presentó un informe a Roosvelt. Otro autor decisivo fue Derek Price con su libro *Big Science, Little Science* de 1962. La militarización de la tecnociencia produjo revueltas estudiantiles en 1968 donde cambia la percepción social de la ciencia y aparecen los debates acerca de los peligros de la producción tecnocientífica y la necesidad de sacarla del enclaustramiento de los especialistas y llevar al debate público estos temas.

Por otra parte, en una línea que converge en gran medida con el planteamiento realizado por Echeverría, Ricardo Gómez propone sistematizar las tesis más

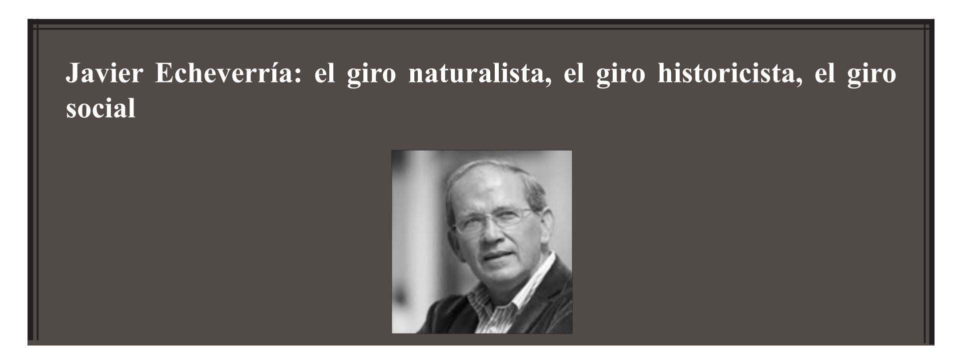
importantes de la relación entre ciencia y valores, señalando que, como ya hemos anticipado en el capítulo anterior, los compromisos valorativos y los intereses ligados a estos están presentes y dan forma a las prácticas científicas en cualquier investigación, por cuanto intervienen en la generación de los motivos, las preguntas y problemas; en la formulación y argumentación de las respuestas; en la adopción de métodos y teorías; en los usos, distribución y ejercicio del poder; en el reconocimiento; en la dirección de la financiación; en la conformación del sistema educativo, y hasta en la composición misma de los grupos científicos.

Ahora bien, el hecho de la presencia de valores en la práctica científica y su reconocimiento es señalado por Gómez como un aspecto positivo. Por un lado, porque sería absurdo sostener que los científicos no deben estar influenciados por valores políticos, ya que, en tanto personas que viven en una *polis* es inseparable de ellos. Por otro lado, porque el reconocimiento de la presencia de valores en la ciencia y en las investigaciones científicas las hace más fáciles y confiables, permite a la vez una mejor visión de los desacuerdos científicos existentes, y hace más claro al público en general la importancia de los debates acerca de cuáles deben ser nuestros valores (Gómez, 2014, 139).

Gómez, se enfoca en la dimensión ética de las prácticas científicas. En la actualidad, en tanto el científico no actúa de manera individual -como lo muestra habitualmente la imagen estereotipada que tenemos del científico solitario en su torre de marfil-, sino que antes bien funciona como parte de un grupo o como miembro de un equipo, las cuestiones éticas surgen como resultado de esas interacciones. Así, las áreas donde se presentan problemas éticos están vinculadas a los objetivos de la investigación, a los estándares de prueba, a los métodos de investigación, al personal de investigación, a la diseminación de los descubrimientos, al control de la información errónea y a la asignación de crédito a los logros de la investigación. Bajo estas cuestiones, Gómez indica que, dada la existencia de una dimensión ética en las prácticas científicas, debe haber entonces una normatividad (2014, 153) para las prácticas científicas.

9.2. Ciencia y política. Actualidad de un debate no clausurado

Javier Echeverría: el giro naturalista, el giro historicista, el giro social



El epistemólogo español Javier Echeverría nos proporciona en una apretada síntesis las principales tendencias de estos últimos años de la Epistemología en España que pueden equipararse a las de Argentina.

> La filosofía analítica de la ciencia mantuvo una influencia preponderante hasta los años 60 del siglo pasado y sigue teniendo alguna vigencia, aunque ha dejado de ser el canon dominante. Obras de Carnap, Hempel y Nagel fueron de texto en numerosas universidades, sobre todo en los países de influencia anglosajona, incluida España, donde esa línea de pensamiento fue impulsada por el grupo de Valencia (Manuel Garrido, José Luis Blasco, Luis Valdés…), agrupado en torno a la revista Teorema. Algunos autores (Popper, Quine, Toulmin, Hanson, Putnam) habían formulado agudas críticas a la concepción heredada (*received view*). El reduccionismo fisicalista de Schlick y Carnap fue puesto en cuestión y autores como Quine, Davidson y Giere impulsaron el *giro naturalista*, que ya había sido propuesto previamente por Dewey y Popper. Sin embargo, la primera propuesta alternativa que tuvo incidencia internacional fue la de Thomas Kuhn (*La estructura de las revoluciones científicas*, 1962), quien impulsó el *giro historicista* junto con otros autores influyentes (Lakatos, Feyerabend, Laudan). A partir de entonces, la filosofía de la ciencia no se redujo a la reconstrucción lógica de las teorías científicas, como en tiempos del Círculo de Viena, sino que tuvo que prestar atención a la historia de la ciencia y en particular a los cambios de teoría o paradigma. La concepción acumulativa del conocimiento científico se vino abajo, y con ella la noción de verdad atemporal, asumiéndose una concepción evolutiva de la ciencia, que requería la colaboración de historiadores y filósofos de la ciencia. […] A mi entender, el programa neopositivista fracasó porque dejó de tener en cuenta los profundos cambios experimentados por la ciencia a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, que condujeron a la emergencia de las tecnociencias y de las políticas de ciencia y tecnología. Desde la segunda Guerra Mundial, la ciencia ha sufrido una auténtica mutación, hibridándose con la ingeniería y la tecnología y generando los sistemas de I+D (investigación científica y desarrollo tecnológico). La emergencia de la *Big Science* a partir de 1940 suscitó años después un movimiento de crítica a la ciencia militarizada, el *giro social*, que cristalizó a finales de los 60 en los estudios transdisciplinares CTS (ciencia, tecnología y sociedad), liderados por filósofos norteamericanos como Carl Mitcham y Paul Durbin. Desde principios de los 80 esa línea de pensamiento ha tenido amplia presencia en el ámbito iberoamericano (José Sanmartín, Manuel Madina, León Olivé, Mario Albornoz, José Antonio López Cerezo, Marta González, Eulalia Pérez Sedeño, José Luis Luján, etc.). También han tenido repercusión los estudios sobre

> cultura científica impulsados por Miguel Angel Quintanilla y los grupos de las universidades de Salamanca y Autónoma de Madrid (Fernando Broncano, Javier Ordóñez, Jesús Vega).
>
> (Echeverría, 2010, 31-41)

A fines de la Segunda Guerra Mundial, la tesis sobre la neutralidad valorativa de la ciencia se dirimía entre aquellos que defendían la idea de una "ciencia internacional", es decir, la ciencia como un logro de la humanidad, una conquista del conocimiento humano, motivado por la búsqueda de la verdad y no limitado por fronteras políticas, y aquellos que sostenían la tesis opuesta, la de una "ciencia nacional", que había sido defendida unos años antes por científicos nazis como Lenard y Stark, destacando los logros de la "ciencia alemana" que habían denunciado a la "ciencia judía", especialmente a la física de Einstein, de "cientificismo", por ocuparse de cuestiones teóricas completamente alejadas de las urgentes necesidades del pueblo alemán por resolver los problemas de la miseria y la desocupación (Sábato, 2011, 34).

Esta polémica estalló entre los defensores de la "ciencia nacional", ubicados en las propuestas asociadas al fascismo y a los rebrotes nacionalistas, y el "internacionalismo de la ciencia" que se identificó con las posiciones de los enemigos del nazismo y con las propuestas socialistas.

Como reconstruye históricamente Sábato, vemos que la polémica resurge luego, en los años 70, por efecto de las críticas a la guerra de Vietnam, por las luchas y rebeliones estudiantiles también en Latinoamérica y las denuncias de políticas "imperialistas" que condenaban al subdesarrollo a los países de la región.

En Argentina, el debate sobre el papel que le cabe a la producción científica en el desarrollo social se remonta, como vimos, a la fundación de las universidades públicas luego de la emancipación colonial, pero hubo épocas donde este debate se intensificó. Entre fines de los años 60 y la primera mitad de los 70, el científico argentino Jorge Sábato (1924-1983), participó en los debates que por ese entonces se desarrollaban sobre ciencia y política a raíz de la necesidad de autonomía y desarrollo del aparato productivo de nuestro país, para mostrar la necesidad de integrar la producción científica a la importante tarea de sustitución de importaciones por productos nacionales. En el lenguaje político de la época se hablaba de países desarrollados y países subdesarrollados, estos últimos condenados a depender de la importación de patentes, licencias y productos de última generación tecnológica monopolizados por los países centrales (desarrollados). Jorge Sábato, denuncia en sus escritos esta dependencia como una nueva forma de neocolonialismo tecnológico y destaca que para lograr un desarrollo autónomo es necesario comenzar por el desarrollo científico-tecnológico, que no puede ser visto como un lujo del

que se puede prescindir sin consecuencias sino como un punto clave para la independencia y soberanía nacional (Sábato, 1979, 11).

Entre los prejuicios que intenta denunciar y desestimar se encuentra el que afirma que "no se puede hacer ciencia y técnica por falta de recursos". En contra de esta idea señala que el principal recurso para hacer ciencia es el recurso humano y que, en el caso de Argentina, es notorio lo que se conoce como *brain drain* (fuga de cerebros), el exilio económico o político de los profesionales sólidamente formados en las universidades públicas que encuentran mejores oportunidades en el exterior, de modo que el problema no es tanto la falta de investigadores sino antes bien la falta de horizontes de realización. Respecto a la inversión en Ciencia y Técnica destaca, en este escrito de fines de los años 70, que en nuestro país es del 0,2% del PBI cuando, en los llamados países "civilizados" o desarrollados es del 2% o 2,5%, pero en contrapartida el país paga en concepto de *royalties* (derechos de patentes) un porcentaje del orden del 7% del total de las exportaciones argentinas, lo que equivale a una suma tres veces superior a lo que se invierte en Ciencia y Técnica. De estas cifras concluye que hay recursos pero se los gasta "generosamente" en pagar el desarrollo científico-tecnológico de los demás. Pero, como si fuera poco decepcionante este panorama, agrega, lo poco que se gasta en desarrollo científico es para resolver problemas que no siempre son los que sufre el país, puesto que las líneas de investigación se deciden en base a las necesidades de los países desarrollados de los que los latinoamericanos eran "satélites", como se decía en la época recurriendo a esta metáfora indicadora de la relación de dependencia naturalizada. Respecto a la "autonomía científica" reconoce que la ciencia, en tanto responde a la producción de conocimiento, es un emprendimiento que no admite fronteras políticas y no tiene sentido hablar de "ciencia nacional" o "ciencia independiente". De lo que se trata es de considerar la capacidad de un país para proyectar e instrumentar distintas *políticas científicas*. Como modelo ejemplar, Sábato cita el caso de India que en documentos aprobados por el Parlamento en 1958 explicitaron los propósitos de su política científica. Esto contrasta con los países centrales que no explicitan estos objetivos, que luego quedan librados a la emergencia de circunstancias como las guerras, bloqueos, crisis económicas, o quedan implícitas en las tradiciones. En los países "en vías de desarrollo" afirma Sábato, en cambio, la autonomía científica es un valor a alcanzar y por lo tanto su explicitación se hace necesaria, aunque se trata de evadir el peligro "nominalista" que sería el de conformarse con la mera enunciación de las políticas científicas sin dejar a resguardo la capacidad real de llevarlas a cabo. (Sábato, 1979, 54).

En una misma línea crítica respecto a la despolitización de la ciencia, se ubica el libro de Oscar Varsavsky (1920-1976), *Ciencia, política y cientificismo* aparecido en 1969, que marcó un hito en los debates sobre ciencia, tecnología

y política en nuestro país con perdurable influencia en otros países de la región. En este libro Varsavsky desarrolla sus ideas bajo el influjo e inspiración de su participación en la vida científica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la U.B.A. durante los años 1955-1966, es decir, luego de la caída del gobierno de Perón y hasta la caída del gobierno de Illia. El principal blanco de ataque en estas páginas es la posición "cientificista", aquella que expulsa a la política del campo de las preocupaciones científicas.

> El cientificismo es un factor importante en el proceso de desnacionalización que estamos sufriendo; refuerza nuestra dependencia cultural y económica, y nos hace satélites de ciertos polos mundiales de desarrollo. (Varsavsky, 2012, 42)

Para estos científicos, la ciencia da instrumentos neutros y son los políticos quienes lo usan, pero en el caso de su mala utilización no puede culparse de ello a los científicos (Varsavsky, 2012). Tomando en cuenta el clima intelectual de la época respecto a los compromisos políticos de los científicos, Varsavsky realiza una clasificación de ellos donde se posiciona a sí mismo dentro de estas categorías. Respecto a sus ideologías, distingue entre cuatro actitudes:

> 'Fósil', o reaccionaria pura;
> 'Totalitaria', stalinista estereotipada;
> 'Reformista', defensora del sistema actual pero en su forma más moderna y perfeccionada, admitiendo las críticas 'razonables'. Desarrollismo.
> 'Rebelde' o revolucionaria, intransigente ante los defectos del sistema y ansiosa por modificarlo a fondo. (Varsavsky, 2012, 20)

Dentro de este panorama, donde se entrecruzan rivalidades y acusaciones mutuas, se reconoce dentro de la cuarta posición, como científico rebelde, a quien se le presenta como dilema: seguir funcionando como engranaje del sistema o abandonar la ciencia para dedicarse, como cualquier otro militante político, a propiciar el cambio social o como tercera opción no tan extrema, dedicarse parcialmente a ambas actividades con la consiguiente inoperancia de ambas. La cuarta opción, a la que adhiere e intenta explicitar en este escrito, es la de tomar partido por un ciencia revolucionaria pero también revolucionada.

> Pero creo además que la llamada 'ciencia universal' de hoy está tan adaptada a este sistema social como cualquier otra de sus características culturales, y por tanto el esfuerzo por desarrollar la investigación seria del cambio total puede producir, a plazo no muy largo, una ciencia no sólo revolucionaria sino revolucionada. (Varsavsky, 2012, 22)

Esta revolución debería darse respecto a la valoración que se hace del prestigio de la ciencia donde se impone la supremacía de las ciencias naturales sobre las sociales, superioridad que Varsavsky critica, y donde los criterios de evaluación de la actividad científica están sesgados por aspectos cuantificables sobre la cantidad de *papers*, por citar un caso, donde se enmascara como "objetivo" aquello que funciona como normativa de un mercado científico al que es muy peligroso cuestionar. Varsavsky advierte que en los últimos 35 años, a pesar de las toneladas de *papers* producidos, la escasez de genios, de pensadores como Darwin o Einstein, es proporcional a la proliferación de científicos y al aumento de los recursos disponibles para hacer ciencia.

Respecto al valor de la autonomía científica, Varsavsky advierte que la idea de una "ciencia argentina" es fácilmente atacable y llevada al ridículo pero de lo que se trata es de determinar cuál es la producción científica que permite un cambio social. La autonomía científica se entiende como "independencia de criterio" pero de ninguna manera rechazo por la procedencia de las ideas. Recordemos que en esos años la polarización se daba entre Estados Unidos y la U.R.S.S., por lo que afirma tener pocos ejemplos para explicitar este rasgo ya que, por el contrario, advierte una tendencia "infantil" a la copia y a la dependencia de uno u otro bloque de poder.

En obras posteriores, Varsavsky refuerza su propuesta y debate con los epistemólogos de la época, entre los que se destaca su rivalidad con Gregorio Klimovsky (matemático y filósofo argentino, 1922-2009), al que ubica entre los "cientificistas" (Mombrú, 2012, 220). La polémica se publicó en las páginas de la revista argentina *Ciencia Nueva* (1972). A un reportaje a Gregorio Klimovsky sobre "Ciencia e ideología" respondió Varsavsky con una nota titulada "Ideología y verdad", al que luego terció en el debate Thomas M. Simpson (lógico y filósofo argentino, 1929) con su texto "Irracionalidad, ideología y objetividad". Las preocupaciones de Varsavsky tienen como destino la producción científica en Latinoamérica donde advierte sobre los efectos perniciosos de una aceptación acrítica de los criterios de cientificidad impuestos desde los centros de poder, desperdiciando la oportunidad de orientar esta producción para el desarrollo colectivo de la región.

9.3. El debate de la ciencia martillo en los años 90

En estos últimos años se ha hecho evidente que a la vulnerabilidad y fragilidad de la condición humana, la sociedad industrial agregó una cantidad de peligros para la vida individual y social: la contaminación de los ríos con residuos químicos, la contaminación del aire con gases tóxicos, la lluvia ácida, las consecuencias del llamado efecto invernadero como peligro generalizado a nivel planetario. A estas amenazas podemos sumar el peligro de accidentes por el uso de los aviones, trenes o automóviles, el riesgo de envenenamiento

por el consumo de productos industrializados, el peligro de pérdida del empleo como efecto de las continuas reestructuraciones del mercado, para nombrar solamente los temas de mayor actualidad. En este sentido, junto a las novedades científico-tecnológicas aparece una expansión del riesgo ya que lo que se amplía es el campo de la experiencia donde podemos tomar decisiones que suponen la presencia de lo inesperado. Ulrick Beck (1998) recurre a la denominación "sociedad del riesgo -*Risikogesellschaft- Risk Society*" para destacar el carácter problemático de nuestra época. Al respecto, Josexto Berián (1996), afirma:

> *La angustia* de los grupos sociales ante los peligros de la energía nuclear, las guerras y la pobreza, no es ninguna evaluación del riesgo, sino que afecta a la comunidad entre la tierra, las plantas, los animales y los seres humanos de tal manera que existe una solidaridad entre los seres vivos porque todos estamos en el mismo barco y el mar es el mismo para todos, este compartir el mismo *Kosmos kairos* nos une en la democracia del peligro. Aquí la ecología social deviene ecología moral. La alarma suena pero con otro sonido. (Berian, 1996, 25)

En esta cultura predominan los imperativos de evitación (los ecologistas predican qué no hacer sin dar indicaciones acerca de lo que hacer), los expertos ya no tienen prestigio, son permanentemente desmentidos por agoreros del fin del planeta o al menos del fin de nuestras formas de vida conocidas. La incertidumbre pasa a ser el modo básico de experimentar la vida, sin distinguir entre clases sociales o países más o menos desarrollados. En este sentido, según estos autores, se produce una democratización de los riesgos que, visto desde el lado positivo, favorece la creación de vínculos de solidaridad entre todos los seres vivos. Frente a la globalización de los ambientes del riesgo, que sobrepasan los controles locales, surgen nuevos riesgos. Desaparece la noción de "los otros" en los riesgos globalizados, ya que no hay privilegiados o ricos que puedan escapar a una guerra nuclear o a un colapso económico internacional, remarcan los críticos de esta era tecnocientífica. Frente a este sentimiento generalizado Anthony Giddens ubica distintas reacciones adaptativas: 1) la aceptación pragmática; 2) el optimismo sostenido basado en una persistente fe en la razón providencial; 3) el pesimismo cínico; 4) el compromiso radical donde su principal vehículo es la movilización social (Giddens, 1993, 128).

En los años 90, el campo de debates sobre el aporte de la ciencia al mejoramiento de la calidad de vida de las personas o al exterminio de las formas de vida conocidas sobre el planeta, cobra nuevo interés. Tal como lo expresan las tesis extremas de la tecnofilia y la tecnofobia, recrudeció aquella polémica de los años 60 y 70 acerca de la responsabilidad que le cabe a los científicos en estos temas. La polémica llegó a los medios masivos y motivó la

producción de entrevistas, programas de televisión e incluso videos donde se convocaron a los principales protagonistas de esa polémica. El escritor Ernesto Sábato (1911-2011) expresó vaticinios catastróficos acerca del destino de nuestro planeta, al que pronosticó un cataclismo para los últimos 50 años por culpa de la ciencia. El texto completo de la entrevista registrada en el video *Sábato y los amantes regresivos de la oscuridad* (1995) puede encontrarse en el Nº 15 de *Topia Revista* donde afirma:

> Si seguimos así, el fin es apocalíptico y tenemos muy poco tiempo, más, en este libro "Antes del fin", yo hago una propuesta a la juventud y ahora van a ver, algo así como una rebelión pasiva contra todo lo que se está haciendo, que es posible hacerlo y seguramente se va a hacer. Si no, estamos listos, en unos 50 años más o menos el planeta habrá terminado.

Estas afirmaciones le valieron a Sábato el mote de "oscurantista", "retrógrado" y "regresivo". El principal antagonista a predicciones de Sábato resultó ser Gregorio Klimovsky quien reiteró sus ideas acerca de la ciencia nuevamente recurriendo a la metáfora del martillo para descomprometer a los científicos de la responsabilidad del mal uso de los logros tecnocientíficos. En este debate intervienen con sus propias ideas, además de Sábato y Klimovosky, los epistemólogos Juan Samaja, Leonardo Moledo, Enrique Marí y Esther Díaz.

En este clima intelectual, de fuerte crítica y autocrítica de filósofos y científicos acerca del papel social de la ciencia, aparece el libro de Mario Heler, *Ética y ciencia. La responsabilidad del martillo* (1993). Aquí, el autor asume una revisión crítica de los prejuicios acerca de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas y destaca la necesidad de poner a estos temas en un marco reflexivo en vista a la necesidad de asumir la responsabilidad que tenemos en tanto somos partícipes de la vida social. La metáfora del martillo destaca el carácter instrumental de la tecnología pero a la vez inmuniza la posibilidad de revisar críticamente la empresa científica en su vinculación con el resto de las actividades humanas al tiempo que oscurece la dimensión ética de esta actividad de tan alto impacto social, donde siempre queda por evaluar la "utilidad" y las "consecuencias" buenas o malas de su aplicación.

En el mismo sentido que Heler, el epistemólogo argentino Enrique Marí (1928-2001) critica la concepción de la ciencia martillo tomando como ejemplo el caso paradigmático de la investigación científica necesaria para la fabricación de un arma letal, por ejemplo, de la bomba neutrónica. Aquí el criterio de demarcación entre desarrollo científico "neutral y aséptico" y su uso perverso por parte del Estado o el aparato bélico silencia y encubre la práctica real de las investigaciones, que desde su origen están financiadas

para perfeccionar la maquinaria mortífera y que tienen como finalidad, desde el principio, el ataque o al menos la amenaza de destrucción de los seres vivos. En estos casos, siguiendo la imagen de la ciencia neutral, afirma Marí, tendríamos que imaginar dos habitaciones distintas: en una se encuentra el científico desinteresado del uso de la teoría, comprometido sólo en la búsqueda de la verdad, con su guardapolvo blanco, elucubrando sobre las condiciones experimentales y los procedimientos inferenciales de una teoría cuyas condiciones de aplicación son la permanencia de los edificios y la muerte de los seres vivos. Luego, en otra habitación, y vestido con otro ropaje, ese mismo científico se expediría como hombre ético, en tanto ciudadano, acerca de la utilidad social de tal arma letal. Esta imagen inverosímil no es satisfactoria ya que no da cuenta de los modos de producción del conocimiento en las sociedades actuales y, como se ha sostenido desde distintos autores en la epistemología contemporánea, oculta que las teorías científicas incluyen sus condiciones de aplicabilidad en su aparato conceptual (Marí, 1990, 35).

En resumidas cuentas, para Heler la concepción de la "ciencia martillo" propicia la imagen, tan poco adecuada para pensar la condición humana, de la neutralidad axiológica: de una ciencia autonomizada, incontaminada y ajena a ser interpelada por las demandas sociales, caracterizada por la búsqueda desinteresada de la verdad, inmune a los dilemas y conflictos de carácter ético. Esta concepción dominante, atribuye la responsabilidad a las aplicaciones sociales de la tecnología y a la toma de decisiones extracientíficas. El investigador científico puede no saber cuáles serán los efectos y las aplicaciones de su campo de conocimiento (y a menudo no lo sabe) pero debe anticipar *a priori* que habrá alguna utilidad social y que esta utilidad no necesariamente es benéfica, que no puede permanecer, sin más, librado a la lógica del mercado su uso y a los políticos o empresarios su control. El rechazo a la concepción de la "ciencia martillo" concluye, en palabras de Mario Heler, con la siguiente afirmación:

> Los científicos son responsables por los riesgos que asumen en el desarrollo de sus investigaciones, sabiendo que los resultados de su trabajo tendrán alguna utilidad social que podrá ser beneficiosa o perjudicial para la sociedad. Su compromiso social entonces no es sólo clarificar a la opinión pública sobre los conocimientos científicos, sino también preocuparse por las consecuencias posibles de las aplicaciones sociales de estos conocimientos, ya desde la formulación de un proyecto de investigación. (Heler, 1996, 82)

No se trata, en este planteo, de una caza de brujas, de demonizar la curiosidad por escrutar los misterios de la naturaleza ni de condenar los intentos de resolver los problemas que afectan la calidad de vida de las personas, tampoco de impedir la libertad de investigar y producir conocimientos, ya que estos

son valores dignos de ser preservados. Los científicos no son culpables pero sí responsables, como partícipes de la ciudadanía, en tanto la responsabilidad es una tarea colectiva. Esta responsabilidad de los científicos debe ser compartida con el resto de los actores sociales, con los políticos, los empresarios y el conjunto de la ciudadanía que se ve afectada por los beneficios o perjuicios de las innovaciones científico-tecnológicas (Heler, 1996, 66).

9.4. Hacia una filosofía política de las ciencias

Queremos rescatar en este apartado una propuesta que nos parece muy sugestiva, la que traza Gómez en el último capítulo de su libro *La dimensión valorativa de las ciencias* (2014), bajo el título de "¿Por qué `política´?" Allí dedica las primeras páginas a elucidar qué es lo que se entiende por "filosofía política" de las ciencias. La filosofía política de las ciencias que Gómez proyecta es política, pero no partidaria, no fundamentalista, no reducible a una mera epistemología, no implica el abandono de la objetividad y de la racionalidad científica. Con ello, es: crítica, inclusiva, dinámica, socialmente relevante, pluralista, contextual, histórica, humana, es decir, no hay escapatoria, es "política" (2014, 215). Esta caracterización lo lleva a cuestionarse la existencia de alguna filosofía apolítica o no política de las ciencias, al menos en el siglo XX, señalando que precisamente los conceptos rectores de la ortodoxia epistemológica: unidad, carácter avalorativo, autonomía de las prácticas científicas, racionalidad, objetividad y unicidad, contribuyeron a enmascarar a la ciencia como apolítica, ocultando su profunda dimensión política, lo mismo que ocurre con el ideal de neutralidad valorativa que, lejos de ser valorativamente neutro, está teñido de valores ético-políticos (2014, 220-1).

En este sentido, Gómez coincide con una afirmación hecha antes ya por Ziman, "[…] como más adelante comprenderían los científicos que concibieron y construyeron las primeras armas nucleares, no hay frontera visible alguna entre *medios* científicos y *fines* políticos. Quizás la neutralidad política de la ciencia fue siempre un mito, […]" (1986, 228).

Ya hemos señalado en el apartado dedicado a la Concepción Heredada y el Círculo de Viena que el carácter despolitizado (a-valorativo) de la ciencia respondía, paradójicamente a razones políticas, como las señaladas por Ricardo Gómez. Nuestra intención aquí es reforzar esta idea a partir de la publicación del libro:

Cómo la guerra fría transformó la filosofía de la ciencia. Hacia las heladas laderas de la lógica.



El libro de George A. Reisch (2009), publicado por la Universidad Nacional de Quilmes, despliega una gran cantidad de datos históricos que nos hacen repensar la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia al ponerla en relación con los avatares biográficos y políticos de varios de sus defensores, luego del exilio provocado por el nazismo en sus países de origen, la irrupción de la Segunda Guerra Mundial y la continuidad de la obra filosófica de estos autores en Estados Unidos en el ambiente de posguerra, dominado por el anticomunismo y la Guerra Fría. Este libro nos ayuda a despejar la perplejidad que nos provocan estas dos caras del empirismo lógico: la propuesta política, de largo y encendido alcance emancipatorio del programa de la ciencia unificada, con su concepción científica del mundo, y a la vez, la defensa de la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia.

¿En qué momento el empirismo lógico fue perdiendo este impulso político de sus orígenes? La respuesta de Reische es la siguiente: la propuesta original se fue transformando en los años 50 por presiones políticas durante la Guerra Fría que le siguió a la Segunda Guerra Mundial. Esto llevó al empirismo lógico a deshacerse de sus compromisos culturales y sociales. “La Guerra Fría, sostiene este libro, forzó, tornó imposible a esa agenda y forzó efectivamente a la disciplina a adoptar la forma apolítica y altamente abstracta” (2009, 27). Dicho de otro modo, el abismo entre los postulados altamente politizados enarbolados por el Círculo de Viena y la versión apolítica de la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia, es obra de la Guerra Fría. Para dar fundamento a estas afirmaciones, Reisch recorre, a lo largo casi quinientas páginas, esta historia que comienza con la historia de la llegada de varios de los miembros del Círculo de Viena a Estados Unidos en la década del 30: Rudolf Carnap en 1935, Karl Menger en 1936, Carl Hempel en 1937, Hans Reichenbach en 1938, Kurt Gödel en 1939, entre otros. Allí tomaron contacto con Charles Morris, de la Universidad de Chicago, quien favoreció la emigración de sus colegas. Varios factores llevaron, según el autor, a la desaparición del programa de la ciencia unificada. Uno de esos factores es que el lema se hizo popular y contó con la adhesión de marxistas, lo que resultó contraproducente para su difusión en momentos de auge de la Guerra Fría y de ascenso del anticomunismo, donde las universidades norteamericanas y los apoyos a la investigación no quedaron al margen de estas políticas. El empirismo lógico, en un clima de presiones, adoptó la forma profesional, apolítica y técnica que asumió a finales de los años

50. Lo que sobrevivió a la Guerra Fría, sostiene este autor, es el empirismo lógico sin el movimiento de la ciencia unificada, sin el impulso progresista de sus orígenes. Estos parámetros permiten también reconsiderar las críticas de Thomas Kuhn al empirismo lógico, cuando ya varios de sus fundadores estaban muertos o bien carecían de influencia sobre las nuevas generaciones de epistemólogos y científicos.
En sus primeros capítulos, este libro recupera información acerca de la vitalidad política e ideológica en las filosofías de izquierda en la década del 30 en Europa, las conexiones con filósofos norteamericanos, tomando como base las correspondencias entre Carnap, Morris, Neurath, Nagel, Dewey y otros cuando el pragmatismo norteamericano y el empirismo lógico colaboraban en dar forma a sus ideales liberales y progresistas. En el ambiente de posguerra, en los años 50 se señalan algunas voces radicalizadas que tildaron de "totalitarismo" los postulados de la unidad de la ciencia y despertaron sospechas y rechazos. Los últimos capítulos de este libro reseñan los esfuerzos de Morris, Carnap y Frank por revitalizar el movimiento de la unidad de la ciencia luego de la guerra y presenta las presiones anticomunistas que se les opusieron. Aparece de este modo una historia mucho más compleja y a la vez más verosímil de la historia de la filosofía de las ciencias durante el siglo XX. En este recorrido, el autor revisa el antagonismo surgido en los años de posguerra entre la filosofía analítica, caracterizada como una búsqueda desapasionada y no política de la verdad, y la filosofía continental, interesada por el poder, la dialéctica, la fenomenología que, como un perro mojado, fue dejada del lado de afuera de la torre de marfil (2009, 455). Como señala el autor, puede considerarse que el resultado de las ideas del empirismo lógico: la reclusión de la filosofía de las ciencias a los análisis puramente formalistas, el "enfriamiento" de los compromisos sociales, habría defraudado a los creadores de la Concepción Científica del mundo.

En este sentido, una filosofía política de las ciencias socialmente responsable debe considerar la imbricación existente entre las prácticas científicas y el ámbito social, y colaborar para promover que las ciencias traten de ser funcionales al logro del bien social (2014, 217). Gómez propone ubicarnos dentro de un programa posible a realizar:

> […] se avanza hacia una filosofía política de las ciencias ya antes de arribar al ámbito de sus aplicaciones en un contexto político-económico-industrialmilitar. Tal avance es enriquecedor, porque des-oculta los valores de todo tipo presentes en las prácticas científicas, haciendo necesarias versiones más apropiadas de la objetividad y la racionalidad científica que ahora incluyen ineludiblemente su dimensión práctica de toma de decisión de acuerdo con valores epistémicos, […] y ético-políticos, […] Todo ello implica ir más allá de la versión cientificista y engañadora de la ciencia como una investigación "pura" conducente a las "certezas fundamentales". (Gómez, 2014, 223)

La filosofía política de las ciencias que Gómez propone, no rechaza a la ciencia como una importantísima herramienta humana, pero llama a la cautela y a rechazar el empobrecimiento de la filosofía de las ciencias o de la filosofía operado por las versiones positivistas del conocimiento científico, y a la desaparición de la política, como sucede cuando se la sustituye por la opinión de los científicos y tecnólogos sin más.

Por último, queremos señalar que el reduccionismo positivista tiene como consecuencia que las ciencias no sólo pierdan cualquier significado para la vida, sino que degeneren, como ya supo ver Unamuno a inicios del siglo XX, en una tiranía del *logos* científico. Así, el rol preponderante que la ciencia tiene en la actualidad en las sociedades occidentales, que hacen de ella "la" autoridad -al modo de una *Inquisición de la Ciencia*, como afirmaba el filósofo vasco- que legitima la acción política, no puede ser enmascarado además por una visión de la ciencia sin sujeto, de una ciencia aséptica -como muchas veces es divulgada-, por cuanto se pone en juego la función primordial (práctica: ética-política-social) de la ciencia como herramienta para el bienestar social. Y en tanto que la ciencia es una institución social, está imbricada siempre en un sistema político, lo que conduce a establecer los mecanismos por los cuales no sólo quede aclarado filosóficamente el carácter político inherente a la producción científica, sino que también se puedan instituir las medidas de control necesarias para los posibles excesos.

9.5. Pensar la alianza entre dos inventos: la técnica y la ética

A lo largo de este libro hemos destacado la necesidad de pensar los efectos de la producción científico-tecnológica desde parámetros éticos. Como hemos visto, admitimos que en la tradición occidental se han sostenidos distintos criterios de racionalidad y con ello, distintas concepciones acerca de nuestra comprensión como seres racionales. A menudo se relaciona el desarrollo de la racionalidad en los seres humanos con el tamaño y desarrollo del cerebro. Los biólogos evolutivos nos advierten que la evolución no produce máquinas perfectas sino cambios adaptativos sobre lo que ya existe, si surge la necesidad. En el largo proceso de la evolución, los humanos hemos desarrollado las capacidades asociadas al uso de la razón. La racionalidad es una disposición, una capacidad que puede ejercitarse o no. Afirmar que somos seres racionales no implica aceptar que siempre lo somos, sino que tenemos la posibilidad de serlo, aunque quizás no lo seamos sino sólo en una ínfima medida. Esta capacidad racional no nos exime de ser también seres biológicos. Creemos que es necesario tomar en cuenta nuestra naturaleza biológica, la que compartimos con el resto de los seres vivos, al momento de justificar la adopción de normas orientadas al cuidado y la preservación de todas las formas de vida. De hecho, se entiende que la ética se justificaría como el esfuerzo intelectual, sostenido a

lo largo de la historia, por construir códigos morales destinados a salvaguardar la supervivencia de la especie. De esta manera, no sólo creemos necesaria una filosofía política de las ciencias, sino además, una ética de las ciencias.

En la sección, "Dilemas de la globalización y la tecnología" de su libro *Ética: dilemas y convergencias* (2006), el filósofo argentino Ricardo Maliandi (1930-2015) revisa los conflictos y dilemas a los que nos expone el mundo tecnocientífico. Allí encuentra una suerte de "dialéctica de equilibrios y compensaciones" en la que hace participar a distintos planos: el ecológico, el etológico y el ético. Con este planteo propone revisar el impacto de la tecnología y su importancia en la evolución de la especie humana. En la propuesta de Maliandi, con el término "ecológico" se entiende no solamente la relación con el medio ambiente sino también a toda forma de adaptación del hombre a la realidad circundante. Con el término "etológico" se alude específicamente a la conducta humana (*ethos*) resultante de esta adaptación al medio. Según Maliandi, a diferencia del resto de los seres vivientes, la conducta humana presenta la particularidad de que la desadaptación o desequilibrio que le produce el medio ambiente, es compensada no solamente con mecanismos biológicos, como en el caso del resto de los animales, sino con recursos artificiales entre los que encontramos la creación de artefactos. Desde el hacha o la rueda hasta las computadoras o los veloces medios de transporte, estos artefactos son considerados "prótesis", prolongaciones de nuestras limitadas capacidades físicas sin que, en paralelo, existan instintos capaces de reprimir esta capacidad, lo que da lugar a un desequilibrio etológico. El modo de recuperar este equilibrio da lugar a la génesis de normas morales. Así como la técnica cumple la función de prótesis para suplir las deficiencias físicas del cuerpo humano, la ética compensaría la falta de capacidades instintivas para inhibir la capacidad ofensiva frente a los congéneres. Para Maliandi, la supervivencia de nuestra especie estaría conectada a la coexistenca de estos dos inventos humanos: el invento de la técnica y el invento de la ética. La convivencia de estos dos "artificios" (instrumentos y reglas para usar estos instrumentos) habría posibilitado la supervivencia de la especie ya que ambos son "mecanismos compensatorios" de distintos desequilibrios que necesitan compensarse unos en otros.

Frente a la idea de la neutralidad valorativa, aquí se admite que la técnica no es "neutra" sino "ambivalente". Por un lado da lugar a la distinción entre lo natural y lo artificial, y desde el punto de vista valorativo puede ser juzgada como "buena" o "mala", pero no porque se la use de un modo o de otro sino que lo es en tanto necesita ser "compensada" desde otra instancia "artificial" como es la ética.

En consecuencia y siguiendo este planteo, podemos decir que "pensar la ciencia, hoy" equivale a pensarla con parámetros éticos. Admitimos que la racionalidad humana ha dado lugar a la creación de teorías o modelos, según

como decidamos denominar a esta fabulosa capacidad humana de inventar mundos posibles, a las que genéricamente denominamos “ciencia” en nuestras sociedades y que esta capacidad de inventiva ha sido puesta al servicio de la supervivencia de nuestra especie humana en la medida en que ha permitido “humanizar” nuestros entornos naturales y resolver problemas vitales. Pensar la ciencia hoy implica, junto a la epistemología, pensar el *“cómo”* pero, junto a la ética, se trata de compartir la reflexión acerca del *“para qué”*.

Bibliografía

Ambrosini, C., "Ética profesional. La ética como mecanismo compensatorio en el mundo globalizado", en *Perspectivas metodológicas,* Nº 11, UNLa, Noviembre de 2011, pp. 23-38

Ambrosini, C., *Del monstruo al estratega. Ética y juegos*, Buenos Aires, Educando, 2007

Ambrosini, C., "El caso Azul: el virus recombinante y el virus de la ética", en Ambrosini, C., Beraldi, G. y Bianchini, E., *Introducción al pensamiento científico. Orientaciones para el estudio*, UBAXXI, Buenos Aires, Eudeba, 2014, pp.87-106

Apel, K.O., *Una ética de la responsabilidad en la era de la ciencia,* Buenos Aires, Almagesto, 1990

Barthes, R., "El efecto de realidad", en *Los susurros del lenguaje,* Barcelona, Paidós, 1987, 179-187

Beck, U., *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad,* Barcelona, Paidos, 1998

Beraldi, G., "La incidencia de la tesis de la neutralidad valorativa en la enseñanza de las ciencias económicas. Ética, economía y educación: por una enseñanza pluralista de las ciencias económicas", en *Perspectivas Metodológicas,* Nº 17, UNLa, pp.13-28

Berian, J., *Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo*, Barcelona, Anthropos, 1996

Bunge, M., *Seudociencia e ideología*, Madrid, Alianza, 1985

Caligaris, H., entrevista a B. Kliksberg, "La economía crece con más valores éticos", en *La Nación*, 03 de julio de 2004, disponible en: http://www.lanacion.com.ar/615405-la-economia-crece-con-mas-valores-eticos

Cecchetto, S., *La Biología contra la democracia. Eugenesia, herencia y prejuicio en Argentina. 1880-1940*, Mar del Plata, EUDEM, 2008

Echeverría, J., "El pluralismo axiológico de la ciencia", en *Isegoría*, Nº 12, 1995, pp. 44-79

Echeverría, J., *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX*, Madrid, Cátedra, 1999

Echeverría, J., "La revolución tecnocientífica", en *CONfines*, 1/2 agosto-diciembre 2005, pp. 9-15

Echeverría, J., "De la filosofía de la ciencia a la filosofía de la tecnociencia", en *Revista Internacional de Filosofía*, Nº 50, 2010, pp.31-41

Fayerabend, P., "Cómo defender a la sociedad contra la ciencia", en Hacking, I., *Revoluciones científicas,* México, FCE, 1985

Ferrer, A., "La construcción del Estado neoliberal en la Argentina", en *Revista de Trabajo,* Año 8, Nº 10, Julio/Diciembre 2012, pp.99-106

Foucault, M., *El orden del discurso*, Madrid, Ed.de la Piqueta, 1996

Friedman, M., "The Methdology of Positive Economics", en *Readings in the Philosophy of Social Sciences,* M.Brodbeck, ed. New York-London, Macmillan-Coller, 1968, pp.508-528

Giddens, A., *Consecuencias de la modernidad*, Madrid, Alianza, 1993

Gómez, R., "El mito de la neutralidad valorativa de la economía neoliberal", en *Energeia. Revista Internacional de filosofía y epistemología de la economía,* vol.1,

Nº 1, 2002, pp.32-51
Gómez, R., *La dimensión valorativa de la ciencia. Hacia una filosofía política,* Bernal-Buenos Aires, UNQ, 2014
Heler, M., *Ética y ciencia. La responsabilidad del martillo*, Buenos Aires, Biblos, 1996
Kaimaki, V., "El `mercado´ de la política", en *Le Monde Diplomatique,* Nº 189, marzo 2015, p.30
Klimovsky, G., "Disparen contra la Ciencia", en *Clarín*, Suplemento Futuro, 18 de septiembre de 1993.
Lenk, H. y Maring, M., "Globalización y responsabilidad", en Ambrosini, C. (comp.), *Ética, Convergencias y divergencias. Homenaje a Ricardo Maliandi,* Remedios de Escalada-Buenos Aires, UNLa, 2009, pp. 273-302
Maliandi, R., "Dilemas de la globalización y la tecnología", en *Ética: dilemas y convergencias. Cuestiones éticas de la identidad, la globalización y la tecnología,* Buenos Aires, Biblos-UNLa, 2006, pp.64-146.
Maliandi, R., "Ecología y etología de la globalización", en *Ética: dilemas y convergencias. Cuestiones éticas de la identidad, la globalización y la tecnología,* Buenos Aires, Biblos-UNLa, 2006, pp.65-81
Mari, E., *Elementos de epistemología comparada*, Buenos Aires, Puntosur, 1990
Marí, E., "Ciencia y ética. El modelo de la ciencia martillo", en *Revista DOXA*, Nº 10, Cuadernos de filosofía del derecho, Alicante, 1991, pp. 319-327
Marí, E., "La ciencia también dispara", en *Clarín*, Suplemento Futuro, 25 de septiembre de 1993
Moledo, L. y Rudelli, M., *Dioses y demonios en el átomo. De los rayos X a la bomba atómica,* Buenos Aires, Sudamericana, 1996
Mombrú, A., *Ciencia, universidad y periodismo,* Buenos Aires, UNLa, 2007
Mombrú, A., *Paralaje. Los giros y las controversias en el campo de la epistemología y sus consecuencias metodológicas en la investigación científica*, Avellaneda-Buenos Aires, LJC Ediciones, 2012
Palma, H. y Gómez Di Vincenzo, J., "Biotipología, eugenesia y orden social en la Argentina de 1930 a 1943", en *Journal*, Vol 1, Nº 2, diciembre 2009, disponible en www.ea-journal.com
Parente, D., (ed.), *Encrucijada de la técnica. Ensayos sobre tecnología, sociedad y valores*, La Plata, EdeULP, 2007
Reisch, G.A., *Cómo la guerra fría transformó la filosofía de la ciencia. Hacia las heladas laderas de la lógica*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, Colección Filosofía y Ciencia, 2009
Reportaje a Ernesto Sábato, "La ciencia, el progreso y el destino de nuestras vidas", en *Topia Revista. Psicoanalisis, Sociedad y Cultura*, Año V, Nº 15, Noviembre/Marzo 1995, pp. 7-10, disponible en http://www.topia.com.ar/system /files_force/files/revista/pdf/locuras_urbanas_0.pdf?download=1
Revista *El Periodista de Buenos Aires*, Año 3, Nº 122, 9 al 13 de enero de 1987, pp. 24-26
Rietti, S., (Comp.), *Oscar Varsavsky: una Lectura Postergada*, Caracas, Monte Ávila Editores Latinoamericana, 2007.
Sábato, J., *Ensayos en campera*, Buenos Aires, Juarez, 1979

Sábato, J., (notas introductorias y comp.), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología desarrollo-dependencia,* con Prólogo de Horacio González y Lino Barañao, Buenos Aires, Ediciones Biblioteca Nacional, 2011, disponible en: http://www.espaciovarsavsky.com.ar/biblioteca.html

Ulanovsky, C., "El monitrucho", en *Clarín,* 25 de noviembre de 1988

Varsavsky, O., "Ciencia, política y cientificismo", en *Obras escogidas,* Remedios de Escalada-Buenos Aires, UNLa, 2012

Zaiat, A., "Economistas", en *Página 12. Panorama económico,* 15 de noviembre de 2014, disponible en: (http://www.pagina12.com.ar/diario/economia/2-259886-2014-11-15.html)

Ziman, J., *Introducción al estudio de las ciencias*, Barcelona, Ariel, 1986

En este libro, los autores, bajo el supuesto de que la identidad personal y colectiva es asumida como el resultado de la interpretación de un pasado que nos inserta en determinadas tradiciones, donde es necesario reconocerse y dar cuenta de ese legado, parten de los orígenes del racionalismo en los griegos trazando un recorrido por las concepciones epistemológicas más tradicionales y ya canonizadas: el Positivismo, el Neopositivismo, el Racionalismo crítico y el enfoque historicista de la ciencia. Pero al mismo tiempo ponen de relieve, frente a la tradición y la conservación, la necesidad de dar cuenta de algunos “entremundos” -en palabras de Bloch- de la epistemología. Así, se transita también por la historia de la ciencia en Argentina, atravesada por las ideas positivistas fundantes; los cuestionamientos que desde la hermenéutica y la teoría crítica se han realizado a la epistemología estándar de la ciencia; el debate sobre la distinción entre teorías y modelos, etc. De esta manera, este libro presenta tres secciones que evidencian, en ese recorte, la necesidad de integrar la epistemología en marcos de comprensión más amplios.

Un espacio fundamental ocupa en este libro el interés por revisar reflexivamente la actividad tecnocientífica, que responde a cánones sociales y a mandatos ético-políticos donde no es posible, como sociedad, mantenerse al margen, resignando estos espacios de tomas de decisión. Por ello, cuestionando la tesis de la neutralidad valorativa de las ciencias, los autores señalan que la producción de conocimientos -realizada por los científicos e investigadores- pero también su reproducción -la que hacen los docentes en las aulas y los directores en la gestión- no es neutral sino que está atravesada por valores y convicciones que deben ser revisados en el encuentro generacional. Por ello toman en cuenta el peso de las tradiciones para evaluar su proyección hacia el futuro, hacia la demanda social de mayor inclusión con mejor calidad. Con lo dicho, el enfoque de este libro pretende restituir la alianza entre ciencia y ética, lo que no implica que la tensión entre ellas sea disuelta, sino antes bien, sea posible pensar en tensión y conjuntivamente desde parámetros éticos la producción de conocimientos científicos: “de allí el significado que le damos a esta doble pertenencia de la ética y la epistemología en la conformación de un *ethos*, de un carácter, de un modo de ver el mundo que preserve los logros de quienes nos precedieron pero que atienda, a la vez, a las demandas de cambio”. La necesidad de esta alianza en tensión se justifica en la urgencia por reflexionar acerca de las producciones tecnocientíficas en las actuales condiciones de realización.

Estas tensiones entre la conservación y la innovación atraviesan esta presentación de la epistemología, para poder pensar la ciencia, hoy.

En este sentido, Pensar la ciencia hoy… viene a ocupar un espacio que en gran medida ha sido poco transitado en la enseñanza de la epistemología –y de las ciencias: el del cruce de la epistemología con la ética, que posibilita pensar un modo de racionalidad ampliada.





